

明 細 書

空気調和装置

技術分野

[0001] 本発明は、室内の顕熱負荷と潜熱負荷を処理する空気調和装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、国際公開第03/029728号パンフレットに開示されているように、室内の冷房と除湿を行う空気調和装置が知られている。この空気調和装置は、熱源側の室外熱交換器と利用側の室内熱交換器とが設けられた冷媒回路を備え、冷媒回路で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行う。そして、上記空気調和装置は、室内熱交換器における冷媒蒸発温度を室内空気の露点温度よりも低く設定し、室内空気中の水分を凝縮させることで室内の除湿を行っている。

[0003] 一方、特開平7-265649号公報に開示されているように、表面に吸着剤が設けられた熱交換器を備えた除湿装置も知られている。この除湿装置は、吸着剤の設けられた熱交換器を2つ備え、それらの一方で空気を除湿して他方を再生する動作を行う。その際、水分を吸着する方の熱交換器には冷却塔で冷却された水が供給され、再生される熱交換器には温排水が供給される。そして、上記除湿装置は、上述の動作によって除湿された空気を室内へ供給する。

[0004] ー解決課題ー

上述のように、国際公開第03/029728号パンフレットに記載の空気調和装置では、室内熱交換器での冷媒蒸発温度を室内空気の露点温度よりも低く設定し、空気中の水分を凝縮させることで室内の潜熱負荷を処理している。つまり、室内熱交換器での冷媒蒸発温度が室内空気の露点温度よりも高くても顕熱負荷の処理は可能だが、潜熱負荷を処理するために室内熱交換器での冷媒蒸発温度を低い値に設定している。このため、冷凍サイクルの高低圧差が大きくなり、圧縮機への入力が高まって低いCOP(成績係数)しか得られないという問題がある。

[0005] また、特開平7-265649号公報に記載の除湿装置では、冷却塔で冷却された冷

却水、即ち室内温度に比べてさほど温度の低くない冷却水を熱交換器へ供給している。従って、この除湿装置では、室内の潜熱負荷は処理できても顕熱負荷を処理できないという問題があった。

[0006] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、室内の顕熱負荷と潜熱負荷の両方を処理可能で、しかも高いCOPを得られる空気調和装置を提供することにある。

発明の開示

[0007] 本発明が講じた解決手段は、以下に示すものである。

[0008] 第1の解決手段は、熱源側熱交換器(21)と利用側熱交換器とが設けられた冷媒回路(10)で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行い、上記利用側熱交換器を通過した空気を室内へ供給して室内の顕熱負荷及び潜熱負荷を処理する空気調和装置を対象とする。そして、上記冷媒回路(10)は、表面に吸着剤が設けられた吸着熱交換器(30,31,32)を利用側熱交換器として備えており、空気中の水分を上記吸着熱交換器(30,31,32)に吸着させる吸着動作と上記吸着熱交換器(30,31,32)から水分を脱離させる再生動作とを交互に行うものである。

[0009] 第2の解決手段は、上記第1の解決手段において、冷媒回路(10)は、吸着熱交換器(30,31,32)に加えて空気を冷媒と熱交換させる空気熱交換器(22)を利用側熱交換器として備え、該空気熱交換器(22)が蒸発器となって熱源側熱交換器(21)が凝縮器となる動作、又は該空気熱交換器(22)が凝縮器となって熱源側熱交換器(21)が蒸発器となる動作を行うように構成されており、上記空気熱交換器(22)を通過した空気を室内へ供給して室内の顕熱負荷を処理するものである。

[0010] 第3の解決手段は、上記第2の解決手段において、冷媒回路(10)は、吸着熱交換器(30,31,32)が蒸発器になる動作と吸着熱交換器(30,31,32)が凝縮器になる動作とを交互に繰り返すように構成されており、吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器(30,31,32)に空気中の水分を吸着させて空気を除湿する一方、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器(30,31,32)から水分を脱離させて空気を加湿し、上記吸着熱交換器(30,31,32)で除湿され又は加湿された空気を室内へ供給して室内の潜熱負荷を処理するものである。

- [0011] 第4の解決手段は、上記第2の解決手段において、冷媒回路(10)は、第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)を備え、第1の吸着熱交換器(31)が蒸発器になって第2の吸着熱交換器(32)が凝縮器になる動作と、第1の吸着熱交換器(31)が凝縮器になって第2の吸着熱交換器(32)が蒸発器になる動作とを交互に繰り返すように構成されており、吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)に空気中の水分を吸着させて空気を除湿する一方、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)から水分を脱離させて空気を加湿し、上記吸着熱交換器(31,32)で除湿され又は加湿された空気を室内へ供給して室内の潜熱負荷を処理するものである。
- [0012] 第5の解決手段は、上記第2の解決手段において、冷媒回路(10)は、第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)を備え、第1の吸着熱交換器(31)が蒸発器となって第2の吸着熱交換器(32)が休止する動作と、第2の吸着熱交換器(32)が蒸発器となって第1の吸着熱交換器(31)が休止する動作とを交互に繰り返すように構成され、吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)に空気中の水分を吸着させて空気を除湿する一方、再生動作では休止中の吸着熱交換器(31,32)へ空気を供給して該吸着熱交換器(31,32)から水分を脱離させ、蒸発器となっている上記吸着熱交換器(31,32)で除湿された空気、又は休止中の上記吸着熱交換器(31,32)で加湿された空気を室内へ供給して室内の潜熱負荷を処理するものである。
- [0013] 第6の解決手段は、上記第2の解決手段において、冷媒回路(10)は、第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)を備え、第1の吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2の吸着熱交換器(32)が休止する動作と、第2の吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1の吸着熱交換器(31)が休止する動作とを交互に繰り返すように構成され、吸着動作では休止中の吸着熱交換器(31,32)に空気中の水分を吸着させる一方、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)から水分を脱離させて空気を加湿し、休止中の上記吸着熱交換器(31,32)で除湿された空気、又は凝縮器となっている上記吸着熱交換器(31,32)で加湿された空気を室内へ供給して室内の潜熱負荷を処理するものである。
- [0014] 第7の解決手段は、上記第3, 第4, 第5又は第6の解決手段において、上記空気熱交換器(22)で冷却された空気と上記吸着熱交換器(30,31,32)で除湿された空気

とを室内へ供給する除湿冷房運転と、上記空気熱交換器(22)で加熱された空気と上記吸着熱交換器(30,31,32)で加湿された空気とを室内へ供給する加湿暖房運転とが切り換え可能となっているものである。

[0015] 第8の解決手段は、上記第1の解決手段において、冷媒回路(10)は、第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)だけを利用側熱交換器として備え、第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)が交互に蒸発器となって熱源側熱交換器(21)が凝縮器となる動作、又は第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)が交互に凝縮器となって熱源側熱交換器(21)が蒸発器となる動作を行うように構成されており、蒸発器となっている上記吸着熱交換器(31,32)を通過した空気、又は凝縮器となっている上記吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内へ供給して室内の顕熱負荷及び潜熱負荷を処理するものである。

[0016] 第9の解決手段は、上記第8の解決手段において、冷媒回路(10)は、第1の吸着熱交換器(31)が蒸発器になって第2の吸着熱交換器(32)が凝縮器になる動作と、第1の吸着熱交換器(31)が凝縮器になって第2の吸着熱交換器(32)が蒸発器になる動作とを交互に繰り返すように構成され、吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)に空気中の水分を吸着させて空気を除湿し、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)から水分を脱離させて空気を加湿するものである。

[0017] 第10の解決手段は、上記第8の解決手段において、冷媒回路(10)は、第1の吸着熱交換器(31)が蒸発器となって第2の吸着熱交換器(32)が休止する動作と、第2の吸着熱交換器(32)が蒸発器となって第1の吸着熱交換器(31)が休止する動作とを交互に繰り返すように構成され、吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)に空気中の水分を吸着させて空気を除湿し、再生動作では休止中の吸着熱交換器(31,32)へ空気を供給して該吸着熱交換器から水分を脱離させるものである。

[0018] 第11の解決手段は、上記第8の解決手段において、冷媒回路(10)は、第1の吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2の吸着熱交換器(32)が休止する動作と、第2の吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1の吸着熱交換器(31)が休止する動作とを交互に繰り返すように構成され、吸着動作では休止中の吸着熱交換器(31,32)に空気中の水分を吸着させ、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)

から水分を脱離させて空気を加湿するものである。

[0019] 第12の解決手段は、上記第9、第10又は第11の解決手段において、蒸発器となっている上記吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内へ供給する除湿冷房運転と、凝縮器となっている上記吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内へ供給する加湿暖房運転とが切り換え可能となっているものである。

[0020] 第13の解決手段は、上記第1、第2又は第8の解決手段において、冷媒回路(10)は、熱源側熱交換器(21)及び吸着熱交換器(30,31,32)が同時に凝縮器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が熱源側熱交換器(21)を通過後に凝縮器となる吸着熱交換器(30,31,32)へ流入するように構成されているものである。

[0021] 第14の解決手段は、上記第2の解決手段において、冷媒回路(10)は、空気熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30,31,32)が同時に凝縮器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が凝縮器となる空気熱交換器(22)を通過後に凝縮器となる吸着熱交換器(30,31,32)へ流入するように構成されているものである。

[0022] 第15の解決手段は、上記第1、第2又は第8の解決手段において、冷媒回路(10)は、熱源側熱交換器(21)及び吸着熱交換器(30,31,32)が同時に凝縮器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が凝縮器となる吸着熱交換器(30,31,32)を通過後に熱源側熱交換器(21)へ流入するように構成されているものである。

[0023] 第16の解決手段は、上記第2の解決手段において、冷媒回路(10)は、空気熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30,31,32)が同時に凝縮器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が凝縮器となる吸着熱交換器(30,31,32)を通過後に凝縮器となる空気熱交換器(22)へ流入するように構成されているものである。

[0024] 第17の解決手段は、上記第1、第2又は第8の解決手段において、冷媒回路(10)は、熱源側熱交換器(21)及び吸着熱交換器(30,31,32)が同時に蒸発器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が熱源側熱交換器(21)を通過後に蒸発器となる吸着熱交換器(30,31,32)へ流入するように構成されているものである。

[0025] 第18の解決手段は、上記第2の解決手段において、冷媒回路(10)は、空気熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30,31,32)が同時に蒸発器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が蒸発器となる空気熱交換器(22)を通過後に蒸発器となる吸着熱交

換器(30,31,32)へ流入するように構成されているものである。

[0026] 第19の解決手段は、上記第1、第2又は第8の解決手段において、冷媒回路(10)は、熱源側熱交換器(21)及び吸着熱交換器(30,31,32)が同時に蒸発器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が蒸発器となる吸着熱交換器(30,31,32)を通過後に熱源側熱交換器(21)へ流入するように構成されているものである。

[0027] 第20の解決手段は、上記第2の解決手段において、冷媒回路(10)は、空気熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30,31,32)が同時に蒸発器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が蒸発器となる吸着熱交換器(30,31,32)を通過後に蒸発器となる空気熱交換器(22)へ流入するように構成されているものである。

[0028] 第21の解決手段は、上記第2の解決手段において、冷媒回路(10)は、利用側熱交換器として第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)を備えており、冷媒回路(10)では、熱源側熱交換器(21)と開度可変の膨張弁(41)と空気熱交換器(22)とを直列に配置した第1回路(11)と、第1の吸着熱交換器(31)と開度可変の膨張弁(42)と第2の吸着熱交換器(32)とを直列に配置した第2回路(12)とが互いに並列接続されているものである。

[0029] 第22の解決手段は、上記第3、第4又は第5の解決手段において、冷媒回路(10)は、熱源側熱交換器(21)と空気熱交換器(22)のうち蒸発器となっている方での冷媒蒸発温度と、蒸発器となっている吸着熱交換器(30,31,32)での冷媒蒸発温度とを異なる値に設定可能となっているものである。

[0030] 第23の解決手段は、上記第3、第4又は第6の解決手段において、冷媒回路(10)は、熱源側熱交換器(21)と空気熱交換器(22)のうち凝縮器となっている方での冷媒凝縮温度と、凝縮器となっている吸着熱交換器(30,31,32)での冷媒凝縮温度とを異なる値に設定可能となっているものである。

[0031] 第24の解決手段は、上記第1の解決手段において、第1空気と第2空気とが熱交換を行う熱交換素子(90)を備え、第1空気と第2空気の少なくとも一方が、上記吸着熱交換器(30,31,32)を通過する前の吸着用空気又は再生用空気であるものである。

[0032] 第25の解決手段は、上記第1の解決手段において、吸着熱交換器(30,31,32)を通過する吸着用空気又は再生用空気の流通路には、空気の潜熱処理を行う潜熱処

理素子(95)が設けられるものである。

[0033] —作用—

上記第1の解決手段では、空気調和装置の冷媒回路(10)に熱源側熱交換器(21)と利用側熱交換器とが設けられる。また、冷媒回路(10)には、1つ又は複数の吸着熱交換器(30,31,32)が利用側熱交換器として設けられる。この吸着熱交換器(30,31,32)を通過する空気は、その絶対湿度が吸着剤との接触によって調節される。具体的に、吸着熱交換器(30,31,32)の吸着剤に空気中の水分を吸着させる吸着動作を行えば、空気が除湿される。一方、吸着熱交換器(30,31,32)の吸着剤から水分を脱離させる再生動作を行えば、その脱離した水分によって空気が加湿される。空気調和装置は、冷媒回路(10)で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行い、利用側熱交換器を通過した空気を室内へ供給して室内の顕熱負荷及び潜熱負荷を処理する。

[0034] 上記第2の解決手段では、吸着熱交換器(30,31,32)と空気熱交換器(22)の両方が利用側熱交換器として冷媒回路(10)に設けられる。空気熱交換器(22)を通過する空気は、その温度が冷媒との熱交換によって調節される。つまり、空気熱交換器(22)が蒸発器となる動作を行えば空気が冷却され、空気熱交換器(22)が凝縮器となる動作を行えば空気が加熱される。この解決手段の空気調和装置は、空気熱交換器(22)で冷却され又は加熱された空気を室内へ供給し、それによって室内の顕熱負荷を処理する。

[0035] 上記第3の解決手段では、吸着熱交換器(30,31,32)が蒸発器になる動作と吸着熱交換器(30,31,32)が凝縮器になる動作とが交互に繰り返される。蒸発器となっている吸着熱交換器(30,31,32)では、通過する空気中の水分が吸着剤に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。一方、凝縮器となっている吸着熱交換器(30,31,32)では、冷媒によって加熱された吸着剤から水分が脱離し、通過する空気に吸着剤から脱離した水分が付与される。この解決手段の空気調和装置は、吸着熱交換器(30,31,32)で除湿され又は加湿された空気を室内へ供給し、それによって室内の潜熱負荷を処理する。

[0036] 上記第4の解決手段では、第1の吸着熱交換器(31)と第2の吸着熱交換器(32)

とが冷媒回路(10)に利用側熱交換器として設けられる。この解決手段の冷媒回路(10)は、第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)の一方が蒸発器になって他方が凝縮器になる動作と他方が凝縮器になって一方が蒸発器になる動作とを交互に繰り返す。蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)では、通過する空気中の水分が吸着剤に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。一方、凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)では、冷媒によって加熱された吸着剤から水分が脱離し、通過する空気に吸着剤から脱離した水分が付与される。そして、蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内に供給すれば除湿された空気が室内へ連続して流入し、凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内に供給すれば加湿された空気が室内へ連続して流入する。

[0037] 上記第5の解決手段では、第1の吸着熱交換器(31)と第2の吸着熱交換器(32)とが冷媒回路(10)に利用側熱交換器として設けられる。この解決手段の冷媒回路(10)は、第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)の一方が蒸発器となって他方が休止する動作と他方が蒸発器となって一方が休止する動作とを交互に繰り返す。蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)では、通過する空気中の水分が吸着剤に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。一方、冷媒が供給されない休止中の吸着熱交換器(31,32)では、通過する空気と接触した吸着剤から水分が脱離する。そして、蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内に供給すれば、除湿された空気が室内へ連続して流入する。また、休止中の吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内に供給すれば、加湿された空気が室内へ連続して流入する。

[0038] 上記第6の解決手段では、第1の吸着熱交換器(31)と第2の吸着熱交換器(32)とが冷媒回路(10)に利用側熱交換器として設けられる。この解決手段の冷媒回路(10)は、第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)の一方が凝縮器となって他方が休止する動作と他方が凝縮器となって一方が休止する動作とを交互に繰り返す。冷媒が供給されない休止中の吸着熱交換器(31,32)では、通過する空気中の水分を吸着剤が吸着する。一方、凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)では、冷媒によって加熱された吸着剤から水分が脱離し、通過する空気に吸着剤から脱離した水分が付与

される。そして、凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内に供給すれば、加湿された空気が室内へ連続して流入する。また、休止中の吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内に供給すれば、除湿された空気が室内へ連続して流入する。

[0039] 上記第7の解決手段では、空気調和装置において除湿冷房運転と加湿暖房運転の切り換えが可能となる。

[0040] 上記第8の解決手段では、第1の吸着熱交換器(31)と第2の吸着熱交換器(32)だけが冷媒回路(10)に設けられる。この冷媒回路(10)に利用側熱交換器として設けられているのは、第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)だけである。吸着熱交換器(31,32)が蒸発器となる動作を行えば、その吸着熱交換器(31,32)を通過する空気中の水分が吸着剤に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)では、通過する空気の除湿と冷却が行われる。一方、吸着熱交換器(31,32)が凝縮器となる動作を行えば、冷媒によって加熱された吸着剤から水分が脱離し、該吸着熱交換器(31,32)を通過する空気に吸着剤から脱離した水分が付与される。凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)では、通過する空気の加湿と加熱が行われる。この解決手段の空気調和装置は、吸着熱交換器(31,32)で除湿と冷却が施された空気、又は加湿と加熱が施された空気を室内へ供給し、それによって室内の顕熱負荷と潜熱負荷の両方を処理する。

[0041] 上記第9の解決手段において、冷媒回路(10)は、第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)の一方が蒸発器になって他方が凝縮器になる動作と他方が凝縮器になって一方が蒸発器になる動作とを交互に繰り返す。そして、蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内に供給すれば除湿と冷却の施された空気が室内へ連続して流入し、凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内に供給すれば加湿と加熱の施された空気が室内へ連続して流入する。

[0042] 上記第10解決手段において、冷媒回路(10)は、第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)の一方が蒸発器となって他方が休止する動作と他方が蒸発器となって一方が休止する動作とを交互に繰り返す。蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)では、通過する空気中の水分が吸着剤に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱

される。一方、冷媒が供給されない休止中の吸着熱交換器(31,32)では、通過する空気と接触した吸着剤から水分が脱離する。そして、蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内に供給すれば、除湿と冷却の施された空気が室内へ連続して流入する。

[0043] 上記第11の解決手段において、冷媒回路(10)は、第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)の一方が凝縮器となって他方が休止する動作と他方が凝縮器となって一方が休止する動作とを交互に繰り返す。冷媒が供給されない休止中の吸着熱交換器(31,32)では、通過する空気中の水分を吸着剤が吸着する。一方、凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)では、冷媒によって加熱された吸着剤から水分が脱離し、通過する空気に吸着剤から脱離した水分が付与される。そして、凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内に供給すれば、加湿と加熱の施された空気が室内へ連続して流入する。

[0044] 上記第12の解決手段では、空気調和装置において除湿冷房運転と加湿暖房運転の切り換えが可能となる。

[0045] 上記第13の解決手段では、熱源側熱交換器(21)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に凝縮器となる動作が可能となる。この動作中において、冷媒回路(10)を循環する冷媒は、熱源側熱交換器(21)を通過後に凝縮器となる吸着熱交換器(30,31,32)へ流入する。そして、冷媒は、その一部が熱源側熱交換器(21)で凝縮し、残りが吸着熱交換器(30,31,32)で凝縮する。

[0046] 上記第14の解決手段では、空気熱交換器(22)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に凝縮器となる動作が可能となる。この動作中において、冷媒回路(10)を循環する冷媒は、凝縮器となる空気熱交換器(22)を通過後に凝縮器となる吸着熱交換器(30,31,32)へ流入する。そして、冷媒は、その一部が空気熱交換器(22)で凝縮し、残りが吸着熱交換器(30,31,32)で凝縮する。

[0047] 上記第15の解決手段では、熱源側熱交換器(21)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に凝縮器となる動作が可能となる。この動作中において、冷媒回路(10)を循環する冷媒は、凝縮器となる吸着熱交換器(30,31,32)を通過後に熱源側熱交換器(21)へ流入する。そして、冷媒は、その一部が吸着熱交換器(30,31,32)で凝縮し、残りが

熱源側熱交換器(21)で凝縮する。

[0048] 上記第16の解決手段では、空気熱交換器(22)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に凝縮器となる動作が可能となる。この動作中において、冷媒回路(10)を循環する冷媒は、凝縮器となる吸着熱交換器(30,31,32)を通過後に凝縮器となる空気熱交換器(22)へ流入する。そして、冷媒は、その一部が吸着熱交換器(30,31,32)で凝縮し、残りが空気熱交換器(22)で凝縮する。

[0049] 上記第17の解決手段では、熱源側熱交換器(21)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に蒸発器となる動作が可能となる。この動作中において、冷媒回路(10)を循環する冷媒は、熱源側熱交換器(21)を通過後に蒸発器となる吸着熱交換器(30,31,32)へ流入する。そして、冷媒は、その一部が熱源側熱交換器(21)で蒸発し、残りが吸着熱交換器(30,31,32)で蒸発する。

[0050] 上記第18の解決手段では、空気熱交換器(22)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に蒸発器となる動作が可能となる。この動作中において、冷媒回路(10)を循環する冷媒は、蒸発器となる空気熱交換器(22)を通過後に蒸発器となる吸着熱交換器(30,31,32)へ流入する。そして、冷媒は、その一部が空気熱交換器(22)で蒸発し、残りが吸着熱交換器(30,31,32)で蒸発する。

[0051] 上記第19の解決手段では、熱源側熱交換器(21)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に蒸発器となる動作が可能となる。この動作中において、冷媒回路(10)を循環する冷媒は、蒸発器となる吸着熱交換器(30,31,32)を通過後に熱源側熱交換器(21)へ流入する。そして、冷媒は、その一部が吸着熱交換器(30,31,32)で蒸発し、残りが熱源側熱交換器(21)で蒸発する。

[0052] 上記第20の解決手段では、空気熱交換器(22)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に蒸発器となる動作が可能となる。この動作中において、冷媒回路(10)を循環する冷媒は、蒸発器となる吸着熱交換器(30,31,32)を通過後に蒸発器となる空気熱交換器(22)へ流入する。そして、冷媒は、その一部が吸着熱交換器(30,31,32)で蒸発し、残りが空気熱交換器(22)で蒸発する。

[0053] 上記第21の解決手段において、冷媒回路(10)では、第1回路(11)と第2回路(12)とが互いに並列に接続される。第1回路(11)では、熱源側熱交換器(21)と開度

可変の膨張弁(41)と空気熱交換器(22)とが順に配置される。第2回路(12)では、第1の吸着熱交換器(31)と開度可変の膨張弁(42)と第2の吸着熱交換器(32)とが順に配置される。第1回路(11)の膨張弁(41)及び第2回路(12)の膨張弁(42)についての開度調節を行えば、第1回路(11)における冷媒流量と、第2回路(12)における冷媒流量とが調節される。つまり、主に顕熱負荷の処理を行う空気熱交換器(22)での冷媒流量と、主に潜熱負荷の処理を行う吸着熱交換器(31,32)での冷媒流量とが個別に調節される。

[0054] 上記第22の解決手段において、冷媒回路(10)は、熱源側熱交換器(21)又は空気熱交換器(22)での冷媒蒸発温度と吸着熱交換器(30,31,32)での冷媒蒸発温度を異なる値に設定できるように構成される。つまり、この解決手段の冷媒回路(10)では、熱源側熱交換器(21)や空気熱交換器(22)と吸着熱交換器(30,31,32)とで導入される低圧冷媒の圧力を異なる値に設定できる。

[0055] 上記第23の解決手段において、冷媒回路(10)は、熱源側熱交換器(21)又は空気熱交換器(22)での冷媒蒸発温度と吸着熱交換器(30,31,32)での冷媒凝縮温度を異なる値に設定できるように構成される。つまり、この解決手段の冷媒回路(10)では、熱源側熱交換器(21)や空気熱交換器(22)と吸着熱交換器(30,31,32)とで導入される高圧冷媒の圧力を異なる値に設定できる。

[0056] 上記第24の解決手段において、吸着動作では吸着用空気が吸着熱交換器(30,31,32)を通過し、再生動作では再生用空気が吸着熱交換器(30,31,32)を通過する。その際、吸着用空気又は再生用空気は、熱交換素子(90)を通過した後に吸着熱交換器(30,31,32)へ送られる。つまり、熱交換素子(90)で冷却された吸着用空気、又は熱交換素子(90)で加熱された再生用空気が吸着熱交換器(30,31,32)へ送られる。このため、本解決手段では、吸着熱交換器(30,31,32)での空気の除湿または加湿を効率よく行うことができる。

[0057] 上記第25の解決手段において、吸着動作では吸着用空気が吸着熱交換器(30,31,32)を通過し、再生動作では再生用空気が吸着熱交換器(30,31,32)を通過する。その際、吸着用空気または再生用空気は、吸着熱交換器(30,31,32)だけでなく潜熱処理素子(95)をも通過する。吸着用空気が吸着熱交換器(30,31,32)と潜熱処

理素子(95)を通過する場合、この吸着用空気は、吸着熱交換器(30,31,32)と潜熱処理素子(95)の両方において除湿される。再生用空気が吸着熱交換器(30,31,32)と潜熱処理素子(95)を通過する場合、この再生用空気は、吸着熱交換器(30,31,32)と潜熱処理素子(95)の両方において加湿される。

[0058] —効果—

本発明では、冷媒回路(10)に利用側熱交換器として吸着熱交換器(30,31,32)を設け、この吸着熱交換器(30,31,32)を通過させることによって空気の絶対湿度を調節している。つまり、従来のように空気中の水分を凝縮させて空気を除湿するのではなく、空気中の水分を吸着剤に吸着させて空気を除湿している。従って、従来のように冷凍サイクルの冷媒蒸発温度を空気の露点温度よりも低く設定する必要が無く、冷媒蒸発温度を空気の露点温度以上に設定しても空気の除湿が可能となる。このため、本発明によれば、空気を除湿する場合も冷凍サイクルの冷媒蒸発温度を従来よりも高く設定することができ、冷凍サイクルの高低圧差を縮小することができる。この結果、冷媒の圧縮に要する動力を削減することが可能となり、冷凍サイクルのCOPを向上させることができる。

[0059] また、本発明では、再生動作の対象である吸着熱交換器(30,31,32)から水分が脱離し、この吸着熱交換器(30,31,32)を通過する空気に脱離した水分が付与される。そして、吸着熱交換器(30,31,32)を通過する際に加湿された空気を室内へ供給すれば、室内の加湿が可能となる。つまり、空気中の水分を凝縮させる従来の空気調和装置では室内の除湿のみが可能で加湿を行うことができなかったが、本発明の空気調和装置では、吸着熱交換器(30,31,32)で加湿された空気を室内へ供給することで室内の加湿も可能である。

[0060] 上記第2の解決手段では、冷媒回路(10)に空気熱交換器(22)が設けられ、この空気熱交換器(22)を通過することで空気の温度が調節される。このため、吸着熱交換器(30,31,32)では主として空気の絶対湿度を調節し、空気熱交換器(22)では主として空気の温度を調節すればよいこととなる。従って、この解決手段によれば、室内へ供給される空気の温度と絶対湿度を適切に調節することができ、室内の顕熱負荷及び潜熱負荷の処理を確実に行うことができる。

- [0061] 上記第3及び第4の解決手段では、吸着動作の対象である吸着熱交換器(30,31,32)が蒸発器となる。このため、空気中の水分が吸着熱交換器(30,31,32)へ吸着される際の吸着熱を冷媒で奪うことができ、吸着熱交換器(30,31,32)が吸着する水分量を増大させることができる。また、この解決手段では、再生動作の対象である吸着熱交換器(30,31,32)が凝縮器となる。このため、吸着熱交換器(30,31,32)の吸着剤を冷媒で充分に加熱することができ、吸着熱交換器(30,31,32)から脱離する水分量を増大させることができる。
- [0062] 更に、上記第4の解決手段では、第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)を冷媒回路(10)に利用側熱交換器として設け、それらの一方についての吸着動作と他方についての再生動作とを並行して行っている。従って、この解決手段によれば、吸着動作の対象である吸着熱交換器(31,32)又は再生動作の対象である吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内へ供給することで、除湿され又は加湿された空気を室内へ連続的に供給することが可能となる。
- [0063] 上記第5の解決手段では、吸着動作の対象である吸着熱交換器(31,32)が蒸発器となり、再生動作の対象である吸着熱交換器(31,32)に対する冷媒の供給が停止される。また、上記第6の解決手段では、吸着動作の対象である吸着熱交換器(31,32)に対する冷媒の供給が停止され、再生動作の対象である吸着熱交換器(31,32)が凝縮器となる。従って、これらの解決手段によれば、吸着熱交換器に対する冷媒の導入を断続するだけで吸着動作と再生動作の切り換えが可能となり、冷媒回路(10)の複雑化を抑制できる。
- [0064] 上記第8の解決手段では、利用側熱交換器として第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)だけを冷媒回路(10)に設け、これら吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内へ供給することで室内の顕熱負荷と潜熱負荷の両方を処理するようにしている。従って、この解決手段によれば、冷媒回路(10)に利用側熱交換器として設けられる熱交換器の種類を最小限に抑えることができ、冷媒回路(10)の複雑化を抑制できる。
- [0065] 上記第9の解決手段によれば、吸着動作の対象である吸着熱交換器(31,32)が蒸発器となる。このため、空気中の水分が吸着熱交換器(31,32)へ吸着される際の

吸着熱を冷媒で奪うことができ、吸着熱交換器(31,32)が吸着する水分量を増大させることができる。また、この解決手段では、再生動作の対象である吸着熱交換器(31,32)が凝縮器となる。このため、吸着熱交換器(31,32)の吸着剤を冷媒で十分に加熱することができ、吸着熱交換器(31,32)から脱離する水分量を増大させることができる。

[0066] 更に、上記第9の解決手段によれば、第1及び第2の吸着熱交換器(31,32)を冷媒回路(10)に利用側熱交換器として設け、それらの一方についての吸着動作と他方についての再生動作とを並行して行っている。従って、この解決手段によれば、吸着動作の対象である吸着熱交換器(31,32)又は再生動作の対象である吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内へ供給することで、湿度調節と温度調節の施された空気を室内へ連続的に供給することが可能となる。

[0067] 上記第10の解決手段では、吸着動作の対象である吸着熱交換器(31,32)が蒸発器となり、再生動作の対象である吸着熱交換器(31,32)に対する冷媒の供給が停止される。また、上記第11の解決手段では、吸着動作の対象である吸着熱交換器(31,32)に対する冷媒の供給が停止され、再生動作の対象である吸着熱交換器(31,32)が凝縮器となる。従って、これらの解決手段によれば、吸着熱交換器(31,32)に対する冷媒の導入を断続するだけで吸着動作と再生動作の切り換えが可能となり、冷媒回路(10)の複雑化を抑制できる。

[0068] 上記第13の解決手段では、熱源側熱交換器(21)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に凝縮器となる動作中において、冷媒が熱源側熱交換器(21)を通過後に吸着熱交換器(30,31,32)へ流入する。また、上記第14の解決手段では、空気熱交換器(22)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に凝縮器となる動作中において、冷媒が空気熱交換器(22)を通過後に吸着熱交換器(30,31,32)へ流入する。従って、これらの解決手段によれば、熱源側熱交換器(21)や空気熱交換器(22)で一部が凝縮した気液二相状態の冷媒を吸着熱交換器(30,31,32)へ導入することができる。この結果、吸着熱交換器(30,31,32)全体の温度を概ね冷媒の凝縮温度とすることができ、吸着熱交換器(30,31,32)の表面に担持された吸着剤を平均的に加熱することができる。

[0069] 上記第15の解決手段では、熱源側熱交換器(21)と吸着熱交換器(30,31,32)が

共に凝縮器となる動作中において、冷媒が吸着熱交換器(30,31,32)を通過後に熱源側熱交換器(21)へ流入する。また、上記第16の解決手段では、空気熱交換器(22)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に凝縮器となる動作中において、冷媒が吸着熱交換器(30,31,32)を通過後に空気熱交換器(22)へ流入する。従って、これらの解決手段では、圧縮された冷媒が最初に吸着熱交換器(30,31,32)へ導入される。つまり、圧縮された直後で最も高温の冷媒を吸着熱交換器(30,31,32)へ導入できる。従って、これらの解決手段によれば、吸着熱交換器(30,31,32)の表面に担持された吸着剤の温度を高く設定でき、吸着剤の再生を確実に行うことができる。

[0070] 上記第17の解決手段では、熱源側熱交換器(21)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に蒸発器となる動作中において、冷媒が熱源側熱交換器(21)を通過後に吸着熱交換器(30,31,32)へ流入する。また、上記第18の解決手段では、空気熱交換器(22)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に蒸発器となる動作中において、冷媒が空気熱交換器(22)を通過後に吸着熱交換器(30,31,32)へ流入する。これらの解決手段では、熱源側熱交換器(21)や空気熱交換器(22)を通過する際の圧力損失によって圧力のやや低下した冷媒が吸着熱交換器(30,31,32)へ導入される。このため、熱源側熱交換器(21)や空気熱交換器(22)における冷媒蒸発温度に比べ、吸着熱交換器(30,31,32)における冷媒蒸発温度を低くすることができる。従って、吸着熱交換器(30,31,32)における冷媒の吸熱量を増大させることができ、吸着熱交換器(30,31,32)に吸着される水分の量を増大させることができる。

[0071] 上記第19の解決手段では、熱源側熱交換器(21)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に蒸発器となる動作中において、冷媒が吸着熱交換器(30,31,32)を通過後に熱源側熱交換器(21)へ流入する。また、上記第20の解決手段では、空気熱交換器(22)と吸着熱交換器(30,31,32)が共に蒸発器となる動作中において、冷媒が吸着熱交換器(30,31,32)を通過後に空気熱交換器(22)へ流入する。これらの解決手段において、気液二相状態で吸着熱交換器(30,31,32)へ流入した冷媒は、気液二相状態のままで吸着熱交換器(30,31,32)から流出し、その後に熱源側熱交換器(21)や空気熱交換器(22)へ送られる。このため、吸着熱交換器(30,31,32)全体の温度が概ね冷媒蒸発温度と等しくなり、吸着熱交換器(30,31,32)の表面に設けられた吸着剤

を平均的に冷却できる。

[0072] 上記第21の解決手段によれば、互いに並列接続された第1回路(11)と第2回路(12)における冷媒流量を、それぞれ個別に調節することができる。このため、空気熱交換器(22)での冷媒流量を室内の顕熱負荷に応じた値に適切に調節すると共に、吸着熱交換器(31,32)での冷媒流量を室内の潜熱負荷に応じた値に適切に調節することが可能となる。従って、この解決手段によれば、室内の顕熱負荷と潜熱負荷に対応して空気調和装置の運転状態を適切に制御することが可能となる。

[0073] 上記第22の解決手段では、熱源側熱交換器(21)や空気熱交換器(22)での冷媒蒸発温度と吸着熱交換器(30,31,32)での冷媒蒸発温度とを異なる値に設定可能としている。このため、主として顕熱負荷の処理能力に影響を及ぼす熱源側熱交換器(21)や空気熱交換器(22)における冷媒の吸熱量と、主として潜熱負荷の処理能力に影響を及ぼす吸着熱交換器(30,31,32)における冷媒の吸熱量とを、個別に設定することが可能となる。従って、この解決手段によれば、空気調和装置における顕熱負荷の処理能力と潜熱負荷の処理能力とをそれぞれ適切な値に設定することができる。

[0074] 上記第23の解決手段では、熱源側熱交換器(21)や空気熱交換器(22)での冷媒凝縮温度と吸着熱交換器(30,31,32)での冷媒凝縮温度とを異なる値に設定可能としている。このため、主として顕熱負荷の処理能力に影響を及ぼす熱源側熱交換器(21)や空気熱交換器(22)における冷媒の放熱量と、主として潜熱負荷の処理能力に影響を及ぼす吸着熱交換器(30,31,32)における冷媒の放熱量とを、個別に設定することが可能となる。従って、この解決手段によれば、空気調和装置における顕熱負荷の処理能力と潜熱負荷の処理能力とをそれぞれ適切な値に設定することができる。

[0075] 上記第24の解決手段では、第1空気と第2空気とが熱交換を行う熱交換素子(90)を設け、熱交換素子(90)において冷却された吸着用空気または加熱された再生用空気を吸着熱交換器(30,31,32)を供給している。従って、本解決手段によれば、吸着熱交換器(30,31,32)での空気の除湿または加湿を効率よく行うことができるので、除湿能力または加湿能力が低下するのを防止できる。

- [0076] 上記第25の解決手段では、空気の潜熱処理を行う潜熱処理素子(95)が吸着用空気または再生用空気の流通路に設けられており、吸着用空気または再生用空気が、吸着熱交換器(30,31,32)と潜熱処理素子(95)の両方を通過することになる。従って、本解決手段によれば、吸着用空気または再生用空気に対する潜熱処理を潜熱処理素子(95)と吸着熱交換器(30,31,32)の両方で行うことができるため、空気の除湿能力または加湿能力を高めることが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0077] [図1]実施形態1における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。
- [図2]実施形態1における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。
- [図3]実施形態2における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。
- [図4]実施形態2における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。
- [図5]実施形態3における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。
- [図6]実施形態3における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。
- [図7]実施形態4における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。
- [図8]実施形態4における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。
- [図9]実施形態5における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。
- [図10]実施形態5における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。
- [図11]実施形態6における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

成図である。

[図12]実施形態6における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図13]実施形態7における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図14]実施形態7における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図15]実施形態8における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図16]実施形態8における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図17]実施形態8の変形例における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図18]実施形態8の変形例における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図19]実施形態9における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図20]実施形態9における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図21]実施形態10における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図22]実施形態10における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図23]実施形態11における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図24]実施形態11における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図25]実施形態12における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略

構成図である。

[図26]実施形態12における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図27]実施形態13における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図28]実施形態13における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図29]実施形態13の変形例における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図30]実施形態13の変形例における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図31]実施形態14における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図32]実施形態14における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図33]実施形態15における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図34]実施形態15における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図35]実施形態15の変形例1における冷媒回路の構成と冷房運転時及び暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図36]実施形態15の変形例2における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図37]実施形態15の変形例2における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図38]実施形態16における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図39]実施形態16における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略

構成図である。

[図40]その他の実施形態の第1変形例における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図41]その他の実施形態の第1変形例における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図42]その他の実施形態の第2変形例における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図43]その他の実施形態の第2変形例における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図44]その他の実施形態の第3変形例における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図45]その他の実施形態の第3変形例における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図46]その他の実施形態の第4変形例における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図47]その他の実施形態の第4変形例における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図48]その他の実施形態の第4変形例における冷媒回路の構成を示す概略構成図である。

[図49]その他の実施形態の第5変形例における冷媒回路の構成を示す概略構成図である。

[図50]その他の実施形態の第6変形例における冷媒回路の構成を示す概略構成図である。

[図51]その他の実施形態の第7変形例における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図52]その他の実施形態の第7変形例における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図53]その他の実施形態の第8変形例における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時

の動作を示す概略構成図である。

[図54]その他の実施形態の第8変形例における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

[図55]その他の実施形態の第9変形例における冷媒回路の構成と除湿冷却運転時の動作を示す概略構成図である。

[図56]その他の実施形態の第9変形例における冷媒回路の構成と加湿暖房運転時の動作を示す概略構成図である。

発明を実施するための最良の形態

[0078] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

[0079] 《発明の実施形態1》

本発明の実施形態1について説明する。本実施形態の空気調和装置は、室内の顕熱負荷と潜熱負荷の両方を処理するものである。この空気調和装置は、冷媒回路(10)を備えており、この冷媒回路(10)で冷媒を循環させて蒸気圧縮冷凍サイクルを行う。

[0080] 図1及び図2に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と四方切換弁(50)と電動膨張弁(40)とが1つずつ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)と吸着熱交換器(30)とが1つずつ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30)が利用側熱交換器をそれぞれ構成している。

[0081] 上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が四方切換弁(50)の第1のポートに、その吸入側が四方切換弁(50)の第2のポートにそれぞれ接続されている。この冷媒回路(10)では、四方切換弁(50)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、室外熱交換器(21)と電動膨張弁(40)と吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)とが配置されている。

[0082] また、冷媒回路(10)には、電磁弁(60)とキャピラリチューブ(43)とが設けられている。電磁弁(60)は、吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)の間に設けられている。キャピラリチューブ(43)は、その一端が電磁弁(60)と吸着熱交換器(30)の間に、その他端が電磁弁(60)と室内熱交換器(22)の間にそれぞれ接続されている。

[0083] 室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び吸着熱交換器(30)は、何れも伝熱管と多数のフィンとで構成されたクロスフィン形のフィン・アンド・チューブ熱交換器である。このうち、吸着熱交換器(30)では、そのフィンの表面に吸着剤が担持されている。この吸着剤としては、ゼオライトやシリカゲル等が用いられる。一方、室外熱交換器(21)及び室内熱交換器(22)は、それぞれのフィンの表面に吸着剤が担持されておらず、空気と冷媒の熱交換だけを行う。このように、室内熱交換器(22)は、空気と冷媒の熱交換だけを行う空気熱交換器を構成している。

[0084] 上記四方切換弁(50)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図1に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図2に示す状態)とに切り換わる。

[0085] 一運転動作一

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

[0086] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図1を参照しながら説明する。

[0087] 除湿冷房運転中には、四方切換弁(50)が第1状態に設定され、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、吸着熱交換器(30)が蒸発器となる吸着動作と、吸着熱交換器(30)が凝縮器となる再生動作とが交互に繰り返される。

[0088] 更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30)へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)で冷却された空気が室内へ連続的に供給される一方、吸着熱交換器(30)で除湿された空気が室内へ間欠的に供給される。

[0089] 吸着動作中は、図1(A)に示すように、電磁弁(60)が開放され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮した後に電動膨張弁(40)で減圧され、その後、吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0090] この吸着動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。また、吸着熱交換器(30)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。吸着熱交換器(30)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0091] 再生動作中は、図1(B)に示すように、電磁弁(60)が閉鎖され、電動膨張弁(40)が全開に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)と吸着熱交換器(30)を順に通過する間に凝縮し、その後、キャピラリチューブ(43)で減圧されてから室内熱交換器(22)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0092] この再生動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。また、吸着熱交換器(30)では、冷媒によって吸着剤が加熱されて再生され、吸着剤から脱離した水分が室内空気に付与される。吸着熱交換器(30)から脱離した水分は、室内空気と共に室外へ排出される。

[0093] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図2を参照しながら説明する。

[0094] 加湿暖房運転中には、四方切換弁(50)が第2状態に設定され、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、吸着熱交換器(30)が蒸発器となる吸着動作と、吸着熱交換器(30)が凝縮器となる再生動作とが交互に繰り返される。

[0095] 更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30)へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)で加熱された空気が室内へ連続的に供給される一方、吸着熱交換器(30)で加湿された空気が室内へ間欠的に供給される。

[0096] 吸着動作中は、図2(A)に示すように、電磁弁(60)が閉鎖され、電動膨張弁(40)が全開に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮した後にキャピラリチューブ(43)で減圧され、その後、吸着熱交換器(

30)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0097] この吸着動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。また、吸着熱交換器(30)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。吸着熱交換器(30)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

[0098] 再生動作中は、図2(B)に示すように、電磁弁(60)が開放され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)と吸着熱交換器(30)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室外熱交換器(21)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0099] この再生動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。また、吸着熱交換器(30)では、冷媒によって吸着剤が加熱されて再生され、吸着剤から脱離した水分が室内空気に付与される。吸着熱交換器(30)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0100] 一実施形態1の効果一

本実施形態では、冷媒回路(10)に利用側熱交換器として吸着熱交換器(30)を設け、この吸着熱交換器(30)を通過させることによって空気の絶対湿度を調節している。つまり、従来のように空気中の水分を凝縮させて空気を除湿するのではなく、空気中の水分を吸着剤に吸着させて空気を除湿している。このため、従来のように冷凍サイクルの冷媒蒸発温度を空気の露点温度よりも低く設定する必要が無く、冷媒蒸発温度を空気の露点温度以上に設定しても空気の除湿が可能となる。

[0101] 従って、本実施形態によれば、空気を除湿する際に冷凍サイクルの冷媒蒸発温度を従来よりも高く設定することができ、冷凍サイクルの高低圧差を縮小することができる。この結果、圧縮機(20)の消費電力を削減することが可能となり、冷凍サイクルのCOPを向上させることができる。

[0102] また、本実施形態では、再生動作の対象である吸着熱交換器(30)から水分が脱離し、この吸着熱交換器(30)を通過する空気に脱離した水分が付与される。そして、吸着熱交換器(30)を通過する際に加湿された空気を室内へ供給することで、室内の加湿が可能となる。つまり、空気中の水分を凝縮させる従来の空気調和装置では室内の除湿のみが可能で加湿を行うことができなかったが、本実施形態の空気調和装置では、吸着熱交換器(30)で加湿された空気を室内へ供給することで室内の加湿も可能となる。

[0103] 《発明の実施形態2》

本発明の実施形態2について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態1の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

[0104] 図3及び図4に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と電動膨張弁(40)とが1つずつ設けられ、四方切換弁(51,52)が2つ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)と吸着熱交換器(30)とが1つずつ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30)が利用側熱交換器をそれぞれ構成している。室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び吸着熱交換器(30)は、それぞれ上記実施形態1のものと同様に構成されている。

[0105] 上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が第1四方切換弁(51)の第1のポートに、その吸入側が第1四方切換弁(51)の第2のポートにそれぞれ接続されている。第1四方切換弁(51)は、その第3のポートが第2四方切換弁(52)の第1のポートに、その第4のポートが吸着熱交換器(30)を介して第2四方切換弁(52)の第2のポートにそれぞれ接続されている。この冷媒回路(10)では、第2四方切換弁(52)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、室外熱交換器(21)と電動膨張弁(40)と室内熱交換器(22)とが配置されている。

[0106] 上記第1四方切換弁(51)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図3(A)及び図4(A)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図3(B)及び図4(B)に示す状態)とに切り換わる。一方、上記第2四方

切換弁(52)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図3(A)及び図4(B)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図3(B)及び図4(A)に示す状態)とに切り換わる。

[0107] ー運転動作ー

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

[0108] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図3を参照しながら説明する。

[0109] 除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、吸着熱交換器(30)が蒸発器となる吸着動作と、吸着熱交換器(30)が凝縮器となる再生動作とが交互に繰り返される。

[0110] 更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30)へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)で冷却された空気が室内へ連続的に供給される一方、吸着熱交換器(30)で除湿された空気が室内へ間欠的に供給される。

[0111] 吸着動作中は、図3(A)に示すように、第1四方切換弁(51)及び第2四方切換弁(52)がそれぞれ第1状態に設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮した後に電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室内熱交換器(22)と吸着熱交換器(30)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0112] この吸着動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。また、吸着熱交換器(30)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。吸着熱交換器(30)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0113] 再生動作中は、図3(B)に示すように、第1四方切換弁(51)及び第2四方切換弁(52)がそれぞれ第2状態に設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、吸着熱交換器(30)と室外熱交換器(

21)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室内熱交換器(22)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0114] この再生動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。また、吸着熱交換器(30)では、冷媒によって吸着剤が加熱されて再生され、吸着剤から脱離した水分が室内空気に付与される。吸着熱交換器(30)から脱離した水分は、室内空気と共に室外へ排出される。

[0115] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図4を参照しながら説明する。

[0116] 加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、吸着熱交換器(30)が蒸発器となる吸着動作と、吸着熱交換器(30)が凝縮器となる再生動作とが交互に繰り返される。

[0117] 更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30)へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)で加熱された空気が室内へ連続的に供給される一方、吸着熱交換器(30)で加湿された空気が室内へ間欠的に供給される。

[0118] 吸着動作中は、図4(A)に示すように、第1四方切換弁(51)が第1状態に、第2四方切換弁(52)が第2状態にそれぞれ設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮した後に電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)と吸着熱交換器(30)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0119] この吸着動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。また、吸着熱交換器(30)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。吸着熱交換器(30)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

[0120] 再生動作中は、図2(B)に示すように、第1四方切換弁(51)が第2状態に、第2四方切換弁(52)が第1状態にそれぞれ設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節

される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室外熱交換器(21)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0121] この再生動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。また、吸着熱交換器(30)では、冷媒によって吸着剤が加熱されて再生され、吸着剤から脱離した水分が室内空気に付与される。吸着熱交換器(30)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0122] ー実施形態2の効果ー

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。つまり、本実施形態において、除湿冷房運転の第2動作と加湿暖房運転の第2動作では、圧縮機(20)から吐出された冷媒が最初に吸着熱交換器(30)へ導入される。このため、最も高温の冷媒を吸着熱交換器へ導入して吸着剤の加熱に利用でき、吸着剤の温度を十分に上昇させて吸着剤の再生を確実に行うことができる。

[0123] 《発明の実施形態3》

本発明の実施形態3について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態1の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

[0124] 図3及び図4に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と電動膨張弁(40)と四方切換弁(50)とが1つずつ設けられ、電磁弁(61,62)が2つ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)と吸着熱交換器(30)とが1つずつ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)及び吸着熱交換器(30)が利用側熱交換器をそれぞれ構成している。室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び吸着熱交換器(30)は、それぞれ上記実施形態1のものと同様に構成されている。

[0125] 上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が四方切換弁(50)の第1のポートに、その吸入側が四方切換弁(50)の第2のポートにそれぞれ接続されている。この冷媒回路(10)では、四方切換弁(50)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、室外熱交換器(21)と電動膨張弁(40)と第1電磁弁(

61)と室内熱交換器(22)とが配置されている。吸着熱交換器(30)は、その一端が室内熱交換器(22)と四方切換弁(50)の間に、その他端が第2電磁弁(62)を介して電動膨張弁(40)と第1電磁弁(61)の間にそれぞれ接続されている。

[0126] 上記四方切換弁(50)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図5に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図6に示す状態)とに切り換わる。

[0127] ー運転動作ー

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

[0128] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図5を参照しながら説明する。

[0129] 除湿冷房運転中には、四方切換弁(50)が第1状態に設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節されて、室外熱交換器(21)が凝縮器となる。また、吸着熱交換器(30)が蒸発器となって室内熱交換器(22)が休止する第1動作と、室内熱交換器(22)が蒸発器となって吸着熱交換器(30)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。

[0130] 更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給される。また、除湿冷房運転において、第1動作中には吸着熱交換器(30)だけに室内空気が供給され、第2動作中には吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)の両方に室内空気が供給される。そして、吸着熱交換器(30)を通過した空気と室内熱交換器(22)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

[0131] 第1動作では、吸着熱交換器(30)についての吸着動作が行われる。第1動作中は、図5(A)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、吸着熱交換器(30)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、室内熱交換器(22)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

[0132] この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。吸着熱交換器(30)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着され

て室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。吸着熱交換器(30)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0133] 第2動作では、吸着熱交換器(30)についての再生動作が行われる。第2動作中は、図5(B)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室内熱交換器(22)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、吸着熱交換器(30)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。

[0134] この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。吸着熱交換器(30)では、絶対湿度の比較的低い室内空気が吸着剤と接触し、該吸着剤から水分が脱離する。吸着熱交換器(30)から脱離した水分は、室内空気と共に室外へ排出される。

[0135] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図6を参照しながら説明する。

[0136] 加湿暖房運転中には、四方切換弁(50)が第2状態に設定され、室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、吸着熱交換器(30)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が休止する第1動作と、室内熱交換器(22)が凝縮器となって吸着熱交換器(30)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。

[0137] 更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給される。また、加湿暖房運転において、第1動作中には吸着熱交換器(30)だけに室内空気が供給され、第2動作中には吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)の両方に室内空気が供給される。そして、吸着熱交換器(30)を通過した空気と室内熱交換器(22)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

[0138] 第1動作では、吸着熱交換器(30)についての再生動作が行われる。第1動作中は、図6(A)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、吸着熱交換器(30)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)で蒸発してから圧縮機(

20)へ吸入されて圧縮される。その際、室内熱交換器(22)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

[0139] この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。吸着熱交換器(30)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が室内空気に付与される。吸着熱交換器(30)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0140] 第2動作では、吸着熱交換器(30)についての吸着動作が行われる。第2動作中は、図6(B)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、吸着熱交換器(30)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。

[0141] この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。吸着熱交換器(30)では、室内空気が吸着剤と接触し、この室内空気中の水分が吸着剤に吸着される。第1吸着熱交換器(31)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

[0142] 一実施形態3の効果—

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果と同様の効果が得られる。

[0143] 《発明の実施形態4》

本発明の実施形態4について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態1の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

[0144] 図7及び図8に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と電動膨張弁(40)とが1つずつ設けられ、四方切換弁(51,52)が2つ設けられている。また、冷媒回路(10)には、1つの室外熱交換器(21)と2つの吸着熱交換器(31,32)とが設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、第1及び第2吸着熱交換器(31,32)が利用側熱交換器をそれぞれ構成している。つまり、本実施形態の冷媒回路(10)に利用側熱交換器として設けられているのは、2つの吸着熱交

換器(31,32)だけである。尚、室外熱交換器(21)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態1のものと同様に構成されている。

[0145] 上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が第1四方切換弁(51)の第1のポートに、その吸入側が第1四方切換弁(51)の第2のポートにそれぞれ接続されている。第1四方切換弁(51)は、その第3のポートが室外熱交換器(21)を介して第2四方切換弁(52)の第1のポートに、その第4のポートが第2四方切換弁(52)の第2のポートにそれぞれ接続されている。この冷媒回路(10)では、第2四方切換弁(52)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、第1吸着熱交換器(31)と電動膨張弁(40)と第2吸着熱交換器(32)とが配置されている。

[0146] 上記第1四方切換弁(51)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図7に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図8に示す状態)とに切り換わる。一方、上記第2四方切換弁(52)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図7(A)及び図8(B)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図7(B)及び図8(A)に示す状態)とに切り換わる。

[0147] 一運転動作—

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

[0148] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図7を参照しながら説明する。

[0149] 除湿冷房運転中には、第1四方切換弁(51)が第1状態に設定されると共に電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室外熱交換器(21)が凝縮器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

[0150] 更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、第1及び第2吸着熱交換器(31,32)へ室内空気が供給される。そして、第1吸着熱交換器(

31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

[0151] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図7(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから第2吸着熱交換器(32)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0152] この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)から脱離した水分は、室内空気と共に室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0153] また、この第1動作は、第1吸着熱交換器(31)の吸着剤が飽和状態になった後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第1吸着熱交換器(31)で吸着熱が発生しないため、第1吸着熱交換器(31)で室内空気が冷却され、この冷却された室内空気が室内へ送り返される。

[0154] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図7(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから第1吸着熱交換器(31)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0155] この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着

熱交換器(31)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)から脱離した水分は、室内空気と共に室外へ排出される。

[0156] また、この第2動作は、第2吸着熱交換器(32)の吸着剤が飽和状態になった後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第2吸着熱交換器(32)で吸着熱が発生しないため、第2吸着熱交換器(32)で室内空気が冷却され、この冷却された室内空気が室内へ送り返される。

[0157] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図8を参照しながら説明する。

[0158] 加湿暖房運転中には、第1四方切換弁(51)が第2状態に設定されると共に電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

[0159] 更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、第1及び第2吸着熱交換器(31,32)へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)で冷却された空気が室内へ連続的に供給される一方、第1吸着熱交換器(31)で除湿された空気と第2吸着熱交換器(32)で除湿された空気とが交互に室内へ供給される。

[0160] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図8(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定され。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第2吸着熱交換器(32)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0161] この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱

離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第2吸着熱交換器(32)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

[0162] また、この第1動作は、第1吸着熱交換器(31)の再生が完了した後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第1吸着熱交換器(31)からの水分の脱離は行われないため、第1吸着熱交換器(31)で室内空気が加熱され、この加熱された室内空気が室内へ送り返される。

[0163] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図8(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第1吸着熱交換器(31)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0164] この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着熱交換器(31)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0165] また、この第2動作は、第2吸着熱交換器(32)の再生が完了した後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第2吸着熱交換器(32)からの水分の脱離は行われないため、第2吸着熱交換器(32)で室内空気が加熱され、この加熱された室内空気が室内へ送り返される。

[0166] ー実施形態4の効果ー

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。つまり、本実施形態では、2つの吸着熱交換器(31,32)の一方についての吸着動作と他方についての再生動作とを同時に並行して行っている。従って、本実

施形態によれば、吸着動作の対象である吸着熱交換器(31,32)又は再生動作の対象である吸着熱交換器(31,32)を通過した空気を室内へ供給することで、湿度や温度の調節調節された空気を室内へ連続的に供給することが可能となる。

[0167] 《発明の実施形態5》

本発明の実施形態5について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態1の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

[0168] 図9及び図10に示すように、上記冷媒回路(10)には、1つの圧縮機(20)と2つの電動膨張弁(41,42)と1つの四方切換弁(50)とが設けられている。また、冷媒回路(10)には、1つの室外熱交換器(21)と2つの吸着熱交換器(31,32)とが設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、第1及び第2吸着熱交換器(31,32)が利用側熱交換器をそれぞれ構成している。つまり、本実施形態の冷媒回路(10)に利用側熱交換器として設けられているのは、2つの吸着熱交換器(31,32)だけである。尚、室外熱交換器(21)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態1のものと同様に構成されている。

[0169] 上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が四方切換弁(50)の第1のポートに、その吸入側が四方切換弁(50)の第2のポートにそれぞれ接続されている。この冷媒回路(10)では、四方切換弁(50)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、第1吸着熱交換器(31)と第1電動膨張弁(41)と室外熱交換器(21)と第2電動膨張弁(42)と第2吸着熱交換器(32)とが配置されている。

[0170] 上記四方切換弁(50)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図9(A)及び図10(A)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図9(B)及び図10(B)に示す状態)とに切り換わる。

[0171] ー運転動作ー

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

[0172] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図9を参照しながら説明する。

[0173] 除湿冷房運転中には、四方切換弁(50)が第1状態に設定され、室外熱交換器(

21)が凝縮器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

[0174] 更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、第1及び第2吸着熱交換器(31,32)へ室内空気が供給される。そして、第1吸着熱交換器(31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

[0175] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図9(A)に示すように、四方切換弁(50)が第1状態に設定され、第1電動膨張弁(41)が全開状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に凝縮し、その後、第2電動膨張弁(42)で減圧されてから第2吸着熱交換器(32)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0176] この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0177] また、この第1動作は、第1吸着熱交換器(31)の吸着剤が飽和状態になった後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第1吸着熱交換器(31)で吸着熱が発生しないため、第1吸着熱交換器(31)で室内空気が冷却され、この冷却された室内空気が室内へ送り返される。

[0178] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図9(B)に示すように、四方切換弁(50)が第2状態に設定され、第1電動膨張弁(41)の開度が適宜調節され、第2電動膨張弁(42)が全開状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)か

ら吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に凝縮し、その後、第1電動膨張弁(41)で減圧されてから第1吸着熱交換器(31)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0179] この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。

[0180] また、この第2動作は、第2吸着熱交換器(32)の吸着剤が飽和状態になった後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第2吸着熱交換器(32)で吸着熱が発生しないため、第2吸着熱交換器(32)で室内空気が冷却され、この冷却された室内空気が室内へ送り返される。

[0181] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図10を参照しながら説明する。

[0182] 加湿暖房運転中には、四方切換弁(50)が第1状態に設定され、室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

[0183] 更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、第1及び第2吸着熱交換器(31,32)へ室内空気が供給される。そして、第1吸着熱交換器(31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

[0184] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図10(A)に示すように、四方切換弁(50)が第1状態に設定され、第1電動膨張弁(41)の開度が適宜調節され、第2電動膨張弁(42)が全開状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)か

ら吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮した後に第1電動膨張弁(41)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0185] この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第2吸着熱交換器(32)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

[0186] また、この第1動作は、第1吸着熱交換器(31)の再生が完了した後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第1吸着熱交換器(31)からの水分の脱離は行われないため、第1吸着熱交換器(31)で室内空気が加熱され、この加熱された室内空気が室内へ送り返される。

[0187] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図10(B)に示すように、四方切換弁(50)が第2状態に設定され、第1電動膨張弁(41)が全開状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0188] この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着熱交換器(31)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0189] また、この第2動作は、第2吸着熱交換器(32)の再生が完了した後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第2吸着熱交換器(32)からの水分の脱離は行わ

れないため、第2吸着熱交換器(32)で室内空気が加熱され、この加熱された室内空気が室内へ送り返される。

[0190] ー実施形態5の効果ー

本実施形態によれば、上記実施形態4で得られる効果と同様の効果が得られる。

[0191] 《発明の実施形態6》

本発明の実施形態6について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態1の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

[0192] 図11及び図12に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と電動膨張弁(40)と四方切換弁(50)とが1つずつ設けられ、電磁弁(61,62)が2つ設けられている。また、冷媒回路(10)には、1つの室外熱交換器(21)と2つの吸着熱交換器(31,32)とが設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、第1及び第2吸着熱交換器(31,32)が利用側熱交換器をそれぞれ構成している。つまり、本実施形態の冷媒回路(10)に利用側熱交換器として設けられているのは、2つの吸着熱交換器(31,32)だけである。尚、室外熱交換器(21)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態1のものと同様に構成されている。

[0193] 上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が四方切換弁(50)の第1のポートに、その吸入側が四方切換弁(50)の第2のポートにそれぞれ接続されている。四方切換弁(50)の第3のポートは、室外熱交換器(21)の一端に接続されている。室外熱交換器(21)の他端は、電動膨張弁(40)を介して第1電磁弁(61)の一端と第2電磁弁(62)の一端とにそれぞれ接続されている。第1電磁弁(61)の他端は第1吸着熱交換器(31)の一端に、第2電磁弁(62)の他端は第2吸着熱交換器(32)の一端にそれぞれ接続されている。第1吸着熱交換器(31)の他端と第2吸着熱交換器(32)の他端とは、何れも四方切換弁(50)の第4のポートに接続されている。

[0194] 上記四方切換弁(50)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図11に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図12に示す状態)とに切り換わる。

[0195] 一運転動作一

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

[0196] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図11を参照しながら説明する。

[0197] 除湿冷房運転中には、四方切換弁(50)が第1状態に設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節されて、室外熱交換器(21)が凝縮器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となって第2吸着熱交換器(32)が休止する第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となって第1吸着熱交換器(31)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。

[0198] 更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、第1及び第2吸着熱交換器(31,32)へ室内空気が供給される。そして、第1吸着熱交換器(31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

[0199] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第1動作中は、図11(A)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第1吸着熱交換器(31)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。

[0200] この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、絶対湿度の比較的低い室内空気が吸着剤と接触し、該吸着剤から水分が脱離する。第2吸着熱交換器(32)から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。

[0201] また、この第1動作は、第1吸着熱交換器(31)の吸着剤が飽和状態になった後も

所定の時間に亘って継続される。その場合は、第1吸着熱交換器(31)で吸着熱が発生しないため、第1吸着熱交換器(31)で室内空気が冷却され、この冷却された室内空気が室内へ送り返される。

[0202] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図11(B)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第2吸着熱交換器(32)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第1吸着熱交換器(31)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

[0203] この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、絶対湿度の比較的低い室内空気が吸着剤と接触し、該吸着剤から水分が脱離する。第1吸着熱交換器(31)から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0204] また、この第2動作は、第2吸着熱交換器(32)の吸着剤が飽和状態になった後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第2吸着熱交換器(32)で吸着熱が発生しないため、第2吸着熱交換器(32)で室内空気が冷却され、この冷却された室内空気が室内へ送り返される。

[0205] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図12を参照しながら説明する。

[0206] 加湿暖房運転中には、四方切換弁(50)が第2状態に設定されて電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が休止する第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。

- [0207] 更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、第1及び第2吸着熱交換器(31,32)へ室内空気が供給される。そして、第1吸着熱交換器(31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。
- [0208] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図12(A)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。
- [0209] この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気が吸着剤と接触し、この室内空気中の水分が吸着剤に吸着される。第2吸着熱交換器(32)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。
- [0210] また、この第1動作は、第1吸着熱交換器(31)の再生が完了した後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第1吸着熱交換器(31)からの水分の脱離は行われないため、第1吸着熱交換器(31)で室内空気が加熱され、この加熱された室内空気が室内へ送り返される。
- [0211] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図12(B)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第1吸着熱交換器(31)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

[0212] この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気が吸着剤と接触し、この室内空気中の水分が吸着剤に吸着される。第1吸着熱交換器(31)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0213] また、この第2動作は、第2吸着熱交換器(32)の再生が完了した後も所定の時間に亘って継続される。その場合は、第2吸着熱交換器(32)からの水分の脱離は行われないため、第2吸着熱交換器(32)で室内空気が加熱され、この加熱された室内空気が室内へ送り返される。

[0214] ー実施形態6の効果ー

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。つまり、本実施形態において、除湿冷房運転中や加湿暖房運転中における第1動作と第2動作の切り換えは、2つの電磁弁(61,62)を開閉することによって行われる。このような第1動作と第2動作の切り換えは、比較的短い時間間隔(例えば5〜10分間隔)で頻繁に行われる。従って、本実施形態によれば、第1動作と第2動作の切り換えに比較的耐久性の高い電磁弁(61,62)を利用することができ、空気調和装置の信頼性を確保することができる。

[0215] 《発明の実施形態7》

本発明の実施形態7について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態1の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

[0216] 図13及び図14に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と電動膨張弁(40)と四方切換弁(50)とが1つずつ設けられ、電磁弁(61,62)が2つ設けられている。また、冷媒回路(10)には、1つの室内熱交換器(22)と2つの吸着熱交換器(31,32)とが設けられている。

[0217] この冷媒回路(10)では、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とがそれぞれ利用側熱交換器を構成している。また、この冷媒回路(10)では、第1吸着熱交換器(31)が熱源側熱交換器を兼ねている。尚、室内熱交換器(22)及び各吸

着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態1のものと同様に構成されている。

[0218] 上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が四方切換弁(50)の第1のポートに、その吸入側が四方切換弁(50)の第2のポートにそれぞれ接続されている。この冷媒回路(10)では、四方切換弁(50)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、第1吸着熱交換器(31)と電動膨張弁(40)と第1電磁弁(61)と室内熱交換器(22)とが配置されている。第2吸着熱交換器(32)は、その一端が室内熱交換器(22)と四方切換弁(50)の間に、その他端が第2電磁弁(62)を介して電動膨張弁(40)と第1電磁弁(61)の間にそれぞれ接続されている。

[0219] 上記四方切換弁(50)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図13(A)(B)及び図14(C)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図13(C)及び図14(A)(B)に示す状態)とに切り換わる。

[0220] 一運転動作—

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

[0221] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図13を参照しながら説明する。

[0222] 除湿冷房運転中には、第1動作と第2動作と第3動作とが順に繰り返行われる。第1動作では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となり、室内熱交換器(22)が休止する。第2動作では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となり、第2吸着熱交換器(32)が休止する。第3動作では、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となり、室内熱交換器(22)が休止する。

[0223] 更に、除湿冷房運転中には、第1吸着熱交換器(31)へ室外空気が供給される。また、除湿冷房運転において、第1動作中及び第3動作中には第2吸着熱交換器(32)だけに室内空気が供給され、第2動作中には室内熱交換器(22)だけに室内空気が供給される。

[0224] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図13(A)に示すよう

に、四方切換弁(50)が第1状態に設定され、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第2吸着熱交換器(32)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、室内熱交換器(22)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

[0225] この第1動作中において、第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。また、第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0226] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)が熱源側熱交換器として機能する。第2動作中は、図13(B)に示すように、四方切換弁(50)が第1状態に設定され、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室内熱交換器(22)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。この第2動作中には、第1吸着熱交換器(31)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。

[0227] 第3動作では、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作と第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作とが並行して行われる。第3動作中は、図13(C)に示すように、四方切換弁(50)が第2状態に設定され、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第1吸着熱交換器(31)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、室内熱交換器(22)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

[0228] この第3動作中において、第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。

。第1吸着熱交換器(31)で除湿された空気は、室内へ供給される。また、第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。

[0229] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図14を参照しながら説明する。

[0230] 加湿暖房運転中には、第1動作と第2動作と第3動作とが順に繰り返行われる。第1動作では、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となり、室内熱交換器(22)が休止する。第2動作では、室内熱交換器(22)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となり、第2吸着熱交換器(32)が休止する。第3動作では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となり、室内熱交換器(22)が休止する。

[0231] 更に、加湿暖房運転中には、第1吸着熱交換器(31)へ室外空気が供給される。また、除湿冷房運転において、第1動作中及び第3動作中には第2吸着熱交換器(32)だけに室内空気が供給され、第2動作中には室内熱交換器(22)だけに室内空気が供給される。

[0232] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第1動作中は、図14(A)に示すように、四方切換弁(50)が第2状態に設定され、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第1吸着熱交換器(31)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、室内熱交換器(22)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

[0233] この第1動作中において、第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。また、第1吸着熱交換器(31)では、室外空気中の水分が吸着剤に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着熱交換器(31)で水分を奪われた室外空気は、室外へ排出される。

- [0234] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)が熱源側熱交換器として機能する。第2動作中は、図14(B)に示すように、四方切換弁(50)が第2状態に設定され、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第1吸着熱交換器(31)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。そして、第2動作中には、第1吸着熱交換器(31)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。
- [0235] 第3動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第3動作中は、図14(C)に示すように、四方切換弁(50)が第1状態に設定され、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第2吸着熱交換器(32)で蒸発してから圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、室内熱交換器(22)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。
- [0236] この第3動作中において、第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)で加湿された空気は、室内へ供給される。また、第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第2吸着熱交換器(32)で水分を奪われた空気は、室外へ排出される。
- [0237] ー実施形態7の効果ー
- 本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果と同様の効果が得られる。
- [0238] 《発明の実施形態8》
- 本発明の実施形態8について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態1の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。
- [0239] 図15及び図16に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と電動膨張弁(40)とが1つずつ設けられ、四方切換弁(51,52)が2つ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)とが1つずつ設けられ、吸着

熱交換器(31,32)が2つ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態1のものと同様に構成されている。

[0240] 上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が第1四方切換弁(51)の第1のポートに、その吸入側が第1四方切換弁(51)の第2のポートにそれぞれ接続されている。室外熱交換器(21)は、その一端が第1四方切換弁(51)の第3のポートに、他端が第2四方切換弁(52)の第1のポートにそれぞれ接続されている。室内熱交換器(22)は、その一端が第1四方切換弁(51)の第4のポートに、他端が第2四方切換弁(52)の第2のポートにそれぞれ接続されている。この冷媒回路(10)では、第2四方切換弁(52)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、第1吸着熱交換器(31)と電動膨張弁(40)と第2吸着熱交換器(32)とが配置されている。

[0241] 上記第1四方切換弁(51)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図15に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図16に示す状態)とに切り換わる。一方、上記第2四方切換弁(52)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図15(A)及び図16(B)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図15(B)及び図16(A)に示す状態)とに切り換わる。

[0242] 一運転動作—

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

[0243] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図15を参照しながら説明する。

[0244] 除湿冷房運転中には、第1四方切換弁(51)が第1状態に設定されると共に電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交

換器(22)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

[0245] 更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)を通過した空気が室内へ連続的に供給されると共に、第1吸着熱交換器(31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

[0246] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図15(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に凝縮し、電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第2吸着熱交換器(32)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0247] この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0248] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図15(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過する間に凝縮し、電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第1吸着熱交換器(31)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0249] この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室

外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。

[0250] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図16を参照しながら説明する。

[0251] 加湿暖房運転中には、第1四方切換弁(51)が第2状態に設定されると共に電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

[0252] 更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)を通過した空気が室内へ連続的に供給されると共に、第1吸着熱交換器(31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

[0253] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図16(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に凝縮し、電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第2吸着熱交換器(32)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0254] この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気は、室内へ

送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第2吸着熱交換器(32)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

[0255] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図16(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過する間に凝縮し、続いて電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第1吸着熱交換器(31)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0256] この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着熱交換器(31)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が室内空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0257] ー実施形態8の効果ー

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。

[0258] 本実施形態の空気調和装置をいわゆるセパレート型に構成した場合でも、その設置作業の工数が増大するのを回避できる。つまり、圧縮機(20)と第1四方切換弁(51)と室外熱交換器(21)を室外側のユニットに収納し、第1及び第2吸着熱交換器(32)と室内熱交換器(22)と第2四方切換弁(52)と電動膨張弁(40)とを室内側のユニットに収納する構成を採用すれば、室外側のユニットと室内側のユニットを2本の連絡配管で接続するだけでよいことになる。従って、本実施形態によれば、室外側のユニットと室内側のユニットを接続するための連絡配管が増加するのを回避でき、設置作業の工数を一般的な空調機と同じにすることができる。

[0259] ー実施形態8の変形例ー

本実施形態の空気調和装置では、冷媒回路(10)にブリッジ回路(70)を設けてもよい。

[0260] 図17及び図18に示すように、上記ブリッジ回路(70)は、4つの逆止弁(71〜74)をブリッジ状に接続したものである。ブリッジ回路(70)では、第1逆止弁(71)の流入側が第2逆止弁(72)の流出側に、第2逆止弁(72)の流入側が第3逆止弁(73)の流入側に、第3逆止弁(73)の流出側が第4逆止弁(74)の流入側に、第4逆止弁(74)の流出側が第1逆止弁(71)の流出側にそれぞれ接続されている。

[0261] 本変形例の冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が第2四方切換弁(52)の第1のポートにブリッジ回路(70)を介して接続され、室内熱交換器(22)が第2四方切換弁(52)の第2のポートにブリッジ回路(70)を介して接続されている。具体的に、ブリッジ回路(70)では、第1逆止弁(71)と第2逆止弁(72)の間に室外熱交換器(21)が、第1逆止弁(71)と第4逆止弁(74)の間に接続され第2四方切換弁(52)の第1のポートがそれぞれ接続されている。また、ブリッジ回路(70)では、第2逆止弁(72)と第3逆止弁(73)の間に第2四方切換弁(52)の第2のポートが接続され、第3逆止弁(73)と第4逆止弁(74)の間に室内熱交換器(22)がそれぞれ接続されている。

[0262] 上記冷媒回路(10)では、除湿冷房運転の第1動作と第2動作、及び加湿暖房運転の第1動作と第2動作のそれぞれにおいて、ブリッジ回路(70)の設けられない場合と同様に冷媒が循環する。

[0263] 除湿冷房運転の第1動作では、図17(A)に示すように、第1四方切換弁(51)及び第2四方切換弁(52)がそれぞれ第1状態に設定される。そして、室外熱交換器(21)から流出した冷媒が第1逆止弁(71)を通過して第1吸着熱交換器(31)へ流入し、第2吸着熱交換器(32)から流出した冷媒が第3逆止弁(73)を通過して室内熱交換器(22)へ流入する。一方、除湿冷房運転の第2動作では、図17(B)に示すように、第1四方切換弁(51)が第1状態に、第2四方切換弁(52)が第2状態にそれぞれ設定される。そして、室外熱交換器(21)から流出した冷媒が第1逆止弁(71)を通過して第2吸着熱交換器(32)へ流入し、第1吸着熱交換器(31)から流出した冷媒が第3逆止弁(73)を通過して室内熱交換器(22)へ流入する。

[0264] 加湿暖房運転の第1動作では、図18(A)に示すように、第1四方切換弁(51)が第

2状態に、第2四方切換弁(52)が第1状態にそれぞれ設定される。そして、室内熱交換器(22)から流出した冷媒が第4逆止弁(74)を通過して第1吸着熱交換器(31)へ流入し、第2吸着熱交換器(32)から流出した冷媒が第2逆止弁(72)を通過して室外熱交換器(21)へ流入する。一方、加湿暖房運転の第2動作では、図18(B)に示すように、第1四方切換弁(51)及び第2四方切換弁(52)がそれぞれ第2状態に設定される。そして、室内熱交換器(22)から流出した冷媒が第4逆止弁(74)を通過して第2吸着熱交換器(32)へ流入し、第1吸着熱交換器(31)から流出した冷媒が第2逆止弁(72)を通過して室外熱交換器(21)へ流入する。

[0265] 上述のように、本変形例の冷媒回路(10)には、ブリッジ回路(70)が設けられている。このため、第1四方切換弁(51)及び第2四方切換弁(52)では、それぞれの第1のポートが常に高圧側となり、それぞれの第2のポートが常に低圧側となる。従って、本変形例によれば、常に高圧側となるべきポートと常に低圧側となるべきポートとを1つずつ備えるパイロット型の四方切換弁を用いることが可能となる。

[0266] 《発明の実施形態9》

本発明の実施形態9について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態8の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

[0267] 図19及び図20に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)が1つ設けられ、電動膨張弁(41,42)と四方切換弁(51,52)が2つずつ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)とが1つずつ設けられ、吸着熱交換器(31,32)が2つ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態8のものと同様に構成されている。

[0268] 上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が第1四方切換弁(51)の第1のポートに、その吸入側が第1四方切換弁(51)の第2のポートにそれぞれ接続されている。室外熱交換器(21)は、その一端が第1四方切換弁(51)の第3のポートに、その他端が第2四方切換弁(52)の第1のポートにそれぞれ接

続されている。第2四方切換弁(52)の第2のポートは、第1四方切換弁(51)の第4のポートに接続されている。この冷媒回路(10)では、第2四方切換弁(52)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、第1吸着熱交換器(31)と第1電動膨張弁(41)と室内熱交換器(22)と第2電動膨張弁(42)と第2吸着熱交換器(32)とが配置されている。

[0269] 上記第1四方切換弁(51)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図19に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図20に示す状態)とに切り換わる。一方、上記第2四方切換弁(52)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図19(A)及び図20(B)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図19(B)及び図20(A)に示す状態)とに切り換わる。

[0270] ー運転動作ー

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

[0271] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図19を参照しながら説明する。

[0272] 除湿冷房運転中には、第1四方切換弁(51)が第1状態に設定されると共に第1及び第2電動膨張弁(41,42)の開度がそれぞれ適宜調節され、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

[0273] 尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における除湿冷房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8における除湿冷房運転の第2動作中の流れと同じである。

[0274] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図19(A)に示すよう

に、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に凝縮し、続いて第1電動膨張弁(41)で減圧されてから室内熱交換器(22)で蒸発し、更に第2電動膨張弁(42)で減圧されてから第2吸着熱交換器(32)で蒸発し、その後、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0275] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図19(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過する間に凝縮し、続いて第2電動膨張弁(42)で減圧されてから室内熱交換器(22)で蒸発し、更に第1電動膨張弁(41)で減圧されてから第1吸着熱交換器(31)で蒸発し、その後、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0276] そして、除湿冷房運転中には、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気と第2動作中の第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

[0277] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図20を参照しながら説明する。

[0278] 加湿暖房運転中には、第1四方切換弁(51)が第2状態に設定されると共に第1及び第2電動膨張弁(41,42)の開度がそれぞれ適宜調節され、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

[0279] 尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第2動作中の流れと同じである。

[0280] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器

(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図20(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから第1電動膨張弁(41)で減圧され、続いて室内熱交換器(22)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、更に第2吸着熱交換器(32)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に蒸発し、その後、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0281] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図20(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、続いて室内熱交換器(22)で凝縮してから第1電動膨張弁(41)で減圧され、更に第1吸着熱交換器(31)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に蒸発し、その後、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0282] そして、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気と第2動作中の第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

[0283] ー実施形態9の効果ー

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。つまり、本実施形態において、除湿冷房運転中には、蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)での冷媒蒸発温度を室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度よりも低く設定できる。このため、吸着熱交換器(31,32)で生じた吸着熱を冷媒によって確実に奪うことができ、吸着熱交換器(31,32)に吸着される水分量を増大させることができる。また、本実施形態において、加湿暖房運転中には、凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)での冷媒凝縮温度を室内熱交換器(22)での冷媒凝縮温度よりも高く設定できる。このため、吸着熱交換器(31,32)に設けられた吸着剤の温度を充分に上昇させることができ、吸着剤の再生を確実に行うことができる。

[0284] 《発明の実施形態10》

本発明の実施形態10について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態8の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

[0285] 図21及び図22に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と電動膨張弁(40)が1つずつ設けられ、四方切換弁(51,52)が2つ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)とが1つずつ設けられ、吸着熱交換器(31,32)が2つ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態8のものと同様に構成されている。

[0286] 上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が第1四方切換弁(51)の第1のポートに、その吸入側が第1四方切換弁(51)の第2のポートにそれぞれ接続されている。第1吸着熱交換器(31)は、その一端が第1四方切換弁(51)の第3のポートに、その他端が第2四方切換弁(52)の第1のポートにそれぞれ接続されている。第2吸着熱交換器(32)は、その一端が第1四方切換弁(51)の第4のポートに、その他端が第2四方切換弁(52)の第2のポートにそれぞれ接続されている。この冷媒回路(10)では、第2四方切換弁(52)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、室外熱交換器(21)と電動膨張弁(40)と室内熱交換器(22)とが配置されている。

[0287] 上記第1四方切換弁(51)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図21(A)及び図22(A)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図21(B)及び図22(B)に示す状態)とに切り換わる。一方、上記第2四方切換弁(52)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図21(A)及び図22(B)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図21(B)及び図22(A)に示す状態)とに切り換わる。

[0288] 一運転動作一

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

[0289] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図21を参照しながら説明する。

[0290] 除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

[0291] 尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における除湿冷房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8における除湿冷房運転の第2動作中の流れと同じである。

[0292] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図21(A)に示すように、第1四方切換弁(51)及び第2四方切換弁(52)がそれぞれ第1状態に設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に凝縮し、続いて電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室内熱交換器(22)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0293] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図21(B)に示すように、第1四方切換弁(51)及び第2四方切換弁(52)がそれぞれ第2状態に設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に凝縮し、続いて電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室内熱交換器(22)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0294] そして、除湿冷房運転中には、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気と第2動作中の第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

[0295] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図22を参照しながら説明する。

[0296] 加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

[0297] 尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第2動作中の流れと同じである。

[0298] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図22(A)に示すように、第1四方切換弁(51)が第1状態に、第2四方切換弁(52)が第2状態にそれぞれ設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に凝縮し、続いて電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0299] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図22(B)に示すように、第1四方切換弁(51)が第2状態に、第2四方切換弁(52)が第1状態にそれぞれ設定され、電動膨張弁(40)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に凝縮し、続いて電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0300] そして、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気と第2動作中の第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

[0301] —実施形態10の効果—

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。つまり、本実施形態において、凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)へ圧縮機(20)から吐出された冷媒が最初に導入される。このため、最も高温の冷媒を吸着熱交換器へ導入して吸着剤の加熱に利用でき、吸着剤の温度を十分に上昇させて吸着剤の再生を確実に行うことができる。

[0302] 《発明の実施形態11》

本発明の実施形態11について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態8の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

[0303] 図23及び図24に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)が1つ設けられ、電動膨張弁(41,42)と四方切換弁(51,52)が2つずつ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)とが1つずつ設けられ、吸着熱交換器(31,32)が2つ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態8のものと同様に構成されている。

[0304] 上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が第1四方切換弁(51)の第1のポートに、その吸入側が第1四方切換弁(51)の第2のポートにそれぞれ接続されている。第2四方切換弁(52)は、その第1のポートが第1四方切換弁(51)の第3のポートに、その第2のポートが第1四方切換弁(51)の第4のポートにそれぞれ接続されている。冷媒回路(10)では、第1四方切換弁(51)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、室外熱交換器(21)と第1電動膨張弁(41)と室内熱交換器(22)とが配置されている。また、冷媒回路(10)では、第2四方切換弁(52)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、第1吸着熱交換器(31)と第2電動膨張弁(42)と第2吸着熱交換器(32)とが配置されている。

[0305] 上記冷媒回路(10)では、第1四方切換弁(51)の第3のポートから第4のポートへ至る部分が第1回路(11)を、第2四方切換弁(52)の第3のポートから第4のポートへ至る部分が第2回路(12)をそれぞれ構成している。そして、冷媒回路(10)では、第1

回路(11)に対して第2回路(12)が第2四方切換弁(52)を介して接続され、第1回路(11)と第2回路(12)とが互いに並列に配置されている。

[0306] 上記第1四方切換弁(51)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図23に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図24に示す状態)とに切り換わる。一方、上記第2四方切換弁(52)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図23(A)及び図24(B)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図23(B)及び図24(A)に示す状態)とに切り換わる。

[0307] 一運転動作一

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

[0308] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図23を参照しながら説明する。

[0309] 除湿冷房運転中には、第1四方切換弁(51)が第1状態に設定されると共に第1電動膨張弁(41)の開度が適宜調節され、第1回路(11)では室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。つまり、圧縮機(20)から吐出されて第1回路(11)へ流入した冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮してから第1電動膨張弁(41)で減圧され、室内熱交換器(22)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0310] また、除湿冷房運転中には、第2回路(12)で第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2回路(12)で第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

[0311] 尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における除湿冷房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8における除湿冷房運転の第2動作中の流れと同じである。

[0312] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器

(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図23(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出されて第2回路(12)へ流入した冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第2吸着熱交換器(32)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0313] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図23(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出されて第2回路(12)へ流入した冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第1吸着熱交換器(31)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0314] そして、除湿冷房運転中には、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気と第2動作中の第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

[0315] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図24を参照しながら説明する。

[0316] 加湿暖房運転中には、第1四方切換弁(51)が第2状態に設定されると共に第1電動膨張弁(41)の開度が適宜調節され、第1回路(11)では室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。つまり、圧縮機(20)から吐出されて第1回路(11)へ流入した冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮してから第1電動膨張弁(41)で減圧され、室外熱交換器(21)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0317] また、加湿暖房運転中には、第2回路(12)で第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2回路(12)で第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

[0318] 尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第1

動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第2動作中の流れと同じである。

[0319] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図24(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出されて第2回路(12)へ流入した冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第2吸着熱交換器(32)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0320] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図24(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出されて第2回路(12)へ流入した冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第1吸着熱交換器(31)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0321] そして、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気と第2動作中の第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

[0322] ー実施形態11の効果ー

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。

[0323] 先ず、本実施形態の冷媒回路(10)では、第1回路(11)と第2回路(12)が互いに並列接続されている。このため、第1回路(11)に設けられた第1電動膨張弁(41)の開度制御は、第1回路(11)の出口側における冷媒の過熱度が一定となるように行えばよい。また、第2回路(12)に設けられた第2電動膨張弁(42)の開度制御は、第2回路(12)の出口側における冷媒の過熱度が一定となるように行えばよい。つまり、第1電動膨張弁(41)の制御は第1回路(11)における冷媒の状態だけを考慮して行えばよく、第2電動膨張弁(42)の制御は第2回路(12)における冷媒の状態だけを考慮し

て行えばよいこととなる。従って、本実施形態によれば、空気調和装置の運転制御を簡素化することができる。

[0324] 次に、本実施形態の冷媒回路(10)において、第1四方切換弁(51)及び第2四方切換弁(52)では、それぞれの第1のポートが常に高圧側となり、それぞれの第2のポートが常に低圧側となる。従って、本変形例によれば、常に高圧側となるべきポートと常に低圧側となるべきポートとを1つずつ備えるパイロット型の四方切換弁を用いることが可能となる。

[0325] 《発明の実施形態12》

本発明の実施形態12について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態8の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

[0326] 図25及び図26に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)が1つ設けられ、電動膨張弁(41,42)と四方切換弁(51,52)が2つずつ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)とが1つずつ設けられ、吸着熱交換器(31,32)が2つ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態8のものと同様に構成されている。

[0327] 上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が第1四方切換弁(51)の第1のポートと第2四方切換弁(52)の第2のポートの両方に接続され、その吸入側が第1四方切換弁(51)の第2のポートと第2四方切換弁(52)の第2のポートの両方に接続されている。冷媒回路(10)では、第1四方切換弁(51)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、室外熱交換器(21)と第1電動膨張弁(41)と室内熱交換器(22)とが配置されている。また、冷媒回路(10)では、第2四方切換弁(52)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、第1吸着熱交換器(31)と第2電動膨張弁(42)と第2吸着熱交換器(32)とが配置されている。

[0328] 上記冷媒回路(10)では、第1四方切換弁(51)の第3のポートから第4のポートへ至る部分が第1回路(11)を、第2四方切換弁(52)の第3のポートから第4のポートへ

至る部分が第2回路(12)をそれぞれ構成している。そして、冷媒回路(10)では、第1回路(11)が第1四方切換弁(51)を介して圧縮機(20)に、第2回路(12)が第2四方切換弁(52)を介して圧縮機(20)にそれぞれ接続され、第1回路(11)と第2回路(12)とが互いに並列に配置されている。

[0329] 上記第1四方切換弁(51)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図25に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図26に示す状態)とに切り換わる。一方、上記第2四方切換弁(52)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図25(A)及び図26(A)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図25(B)及び図26(B)に示す状態)とに切り換わる。

[0330] 一運転動作—

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

[0331] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図25を参照しながら説明する。

[0332] 除湿冷房運転中には、第1四方切換弁(51)が第1状態に設定されると共に第1電動膨張弁(41)の開度が適宜調節され、第1回路(11)では室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。つまり、圧縮機(20)から吐出されて第1回路(11)へ流入した冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮してから第1電動膨張弁(41)で減圧され、室内熱交換器(22)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0333] また、除湿冷房運転中には、第2回路(12)で第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2回路(12)で第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

[0334] 尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における除湿冷房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8にお

ける除湿冷房運転の第2動作中の流れと同じである。

[0335] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図25(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出されて第2回路(12)へ流入した冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第2吸着熱交換器(32)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0336] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図25(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出されて第2回路(12)へ流入した冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第1吸着熱交換器(31)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0337] そして、除湿冷房運転中には、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気と第2動作中の第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

[0338] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図26を参照しながら説明する。

[0339] 加湿暖房運転中には、第1四方切換弁(51)が第2状態に設定されると共に第1電動膨張弁(41)の開度が適宜調節され、第1回路(11)では室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。つまり、圧縮機(20)から吐出されて第1回路(11)へ流入した冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮してから第1電動膨張弁(41)で減圧され、室外熱交換器(21)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0340] また、加湿暖房運転中には、第2回路(12)で第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2回路(12)で第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交

互に繰り返される。

[0341] 尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第2動作中の流れと同じである。

[0342] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図26(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出されて第2回路(12)へ流入した冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第2吸着熱交換器(32)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0343] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図26(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出されて第2回路(12)へ流入した冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第1吸着熱交換器(31)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0344] そして、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気と第2動作中の第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

[0345] 一実施形態12の効果—

本実施形態によれば、上記実施形態11で得られる効果と同様の効果が得られる。

[0346] 《発明の実施形態13》

本発明の実施形態13について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態8の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

[0347] 図27及び図28に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と気液分離器(23)が1つずつ設けられ、電動膨張弁(41,42)と四方切換弁(51,52)が2つずつ設

けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)とが1つずつ設けられ、吸着熱交換器(31,32)が2つ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態8のものと同様に構成されている。

[0348] 上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が第1四方切換弁(51)の第1のポートに、その吸入側が第1四方切換弁(51)の第2のポートにそれぞれ接続されている。冷媒回路(10)では、第1四方切換弁(51)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、室外熱交換器(21)と気液分離器(23)と第1電動膨張弁(41)と室内熱交換器(22)とが配置されている。第2四方切換弁(52)は、その第1のポートが気液分離器(23)のガス側の出口に、その第2のポートが第1四方切換弁(51)の第4のポートにそれぞれ接続されている。冷媒回路(10)では、第2四方切換弁(52)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、第1吸着熱交換器(31)と第2電動膨張弁(42)と第2吸着熱交換器(32)とが配置されている。

[0349] 上記第1四方切換弁(51)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図27に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図28に示す状態)とに切り換わる。一方、上記第2四方切換弁(52)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図27(A)及び図28(B)に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図27(B)及び図28(A)に示す状態)とに切り換わる。

[0350] 一運転動作—

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

[0351] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図27を参照しながら説明する。

[0352] 除湿冷房運転中には、第1四方切換弁(51)が第1状態に設定されると共に第1電

動膨張弁(41)の開度が適宜調節され、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、その一部が室外熱交換器(21)で凝縮した後に気液分離器(23)へ流入し、液冷媒とガス冷媒に分離される。そして、気液分離器(23)から流出した液冷媒は、第1電動膨張弁(41)で減圧されてから室内熱交換器(22)で蒸発し、その後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0353] また、除湿冷房運転中には、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

[0354] 尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における除湿冷房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8における除湿冷房運転の第2動作中の流れと同じである。

[0355] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図27(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、気液分離器(23)から流出したガス冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第2吸着熱交換器(32)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0356] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図27(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、気液分離器(23)から流出したガス冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、第1吸着熱交換器(31)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0357] そして、除湿冷房運転中には、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気と第2動作中の第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

[0358] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図28を参照しながら説明する。

[0359] 加湿暖房運転中には、第1四方切換弁(51)が第2状態に設定されると共に第1電動膨張弁(41)の開度が適宜調節され、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)側と第2四方切換弁(52)側の二手に分流される。そして、室内熱交換器(22)側へ流入した冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮してから第1電動膨張弁(41)で減圧され、その後に気液分離器(23)へ流入する。

[0360] また、加湿暖房運転中には、第2回路(12)で第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。

[0361] 尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態8における加湿暖房運転の第2動作中の流れと同じである。

[0362] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図28(A)に示すように、第2四方切換弁(52)が第2状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、第2四方切換弁(52)側へ流入した冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、その後、第2吸着熱交換器(32)で蒸発してから気液分離器(23)へ流入し、室内熱交換器(22)からの冷媒と合流する。気液分離器(23)から流出した冷媒は、室外熱交換器(21)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0363] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図28(B)に示すように、第2四方切換弁(52)が第1状態に設定され、第2電動膨張弁(42)の開度が適宜調節される。この状態で、第2四方切換弁(52)側へ流入した冷媒は、第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、その後、第1吸着熱交換

器(31)で蒸発してから気液分離器(23)へ流入し、室内熱交換器(22)からの冷媒と合流する。気液分離器(23)から流出した冷媒は、室外熱交換器(21)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0364] そして、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気と第2動作中の第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

[0365] —実施形態13の効果—

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。

[0366] 先ず、本実施形態の空気調和装置をいわゆるセパレート型に構成した場合には、その設置作業の工数が増大するのを回避できる。つまり、圧縮機(20)と第1四方切換弁(51)と室外熱交換器(21)を室外側のユニットに収納し、第1及び第2吸着熱交換器(32)と室内熱交換器(22)と第2四方切換弁(52)と第1及び第2電動膨張弁(41,42)と気液分離器(23)とを室内側のユニットに収納する構成を採用すれば、室外側のユニットと室内側のユニットを2本の連絡配管で接続するだけでよいことになる。従って、本実施形態によれば、室外側のユニットと室内側のユニットを接続するための連絡配管が増加するのを回避でき、設置作業の工数を一般的な空調機と同じにすることができる。

[0367] 次に、本実施形態の除湿冷房運転時には、室外熱交換器(21)から流出した冷媒を気液分離器(23)で液冷媒とガス冷媒に分離し、分離されたガス冷媒だけを凝縮器となる吸着熱交換器(31,32)へ供給している。従って、本実施形態によれば、凝縮器となる吸着熱交換器(31,32)での吸着剤に対する加熱量を十分に確保でき、吸着剤の再生を確実に行うことができる。

[0368] —実施形態13の変形例—

本実施形態の冷媒回路(10)では、図29及び図30に示すように、室外熱交換器(21)と第1吸着熱交換器(31)の位置を入れ替えると共に、室内熱交換器(22)と第2吸着熱交換器(32)の位置を入れ替えてもよい。

[0369] 具体的に、本変形例の冷媒回路(10)では、第1四方切換弁(51)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、第1吸着熱交換器(31)と気液分離器(23)と第1電動膨張弁(41)と第2吸着熱交換器(32)とが配置される。また、この冷媒回路(10)では、第2四方切換弁(52)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、室外熱交換器(21)と第2電動膨張弁(42)と室内熱交換器(22)とが配置されている。

[0370] 除湿冷房運転の第1動作では、図29(A)に示すように、第1四方切換弁(51)及び第2四方切換弁(52)がそれぞれ第1状態に設定され、第1電動膨張弁(41)及び第2電動膨張弁(42)の開度がそれぞれ適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから気液分離器(23)へ流入する。気液分離器(23)から流出した液冷媒は、第1電動膨張弁(41)で減圧されてから第2吸着熱交換器(32)で蒸発し、その後、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。一方、気液分離器(23)から流出したガス冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、室内熱交換器(22)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0371] 除湿冷房運転の第2動作では、図29(B)に示すように、第1四方切換弁(51)及び第2四方切換弁(52)がそれぞれ第2状態に設定され、第1電動膨張弁(41)及び第2電動膨張弁(42)の開度がそれぞれ適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、その一部が第2吸着熱交換器(32)へ流入し、残りが室外熱交換器(21)へ流入する。第2吸着熱交換器(32)へ流入した冷媒は、その第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから第1電動膨張弁(41)で減圧され、その後に気液分離器(23)へ流入する。室外熱交換器(21)へ流入した冷媒は、その室外熱交換器(21)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、その後に室内熱交換器(22)で蒸発してから気液分離器(23)へ流入する。気液分離器(23)から流出した冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0372] 加湿暖房運転の第1動作では、図30(A)に示すように、第1四方切換弁(51)が第1状態に、第2四方切換弁(52)が第2状態にそれぞれ設定され、第1電動膨張弁(41)及び第2電動膨張弁(42)の開度がそれぞれ適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で凝縮してから気液分離器(23)

へ流入する。気液分離器(23)から流出した液冷媒は、第1電動膨張弁(41)で減圧されてから第2吸着熱交換器(32)で蒸発し、その後、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。一方、気液分離器(23)から流出したガス冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、室外熱交換器(21)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0373] 加湿暖房運転の第2動作では、図30(B)に示すように、第1四方切換弁(51)が第2状態に、第2四方切換弁(52)が第1状態にそれぞれ設定され、第1電動膨張弁(41)及び第2電動膨張弁(42)の開度がそれぞれ適宜調節される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、その一部が第2吸着熱交換器(32)へ流入し、残りが室内熱交換器(22)へ流入する。第2吸着熱交換器(32)へ流入した冷媒は、その第2吸着熱交換器(32)で凝縮してから第1電動膨張弁(41)で減圧され、その後に気液分離器(23)へ流入する。室内熱交換器(22)へ流入した冷媒は、その室内熱交換器(22)で凝縮してから第2電動膨張弁(42)で減圧され、その後に室外熱交換器(21)で蒸発してから気液分離器(23)へ流入する。気液分離器(23)から流出した冷媒は、第1吸着熱交換器(31)で蒸発した後に圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。

[0374] 《発明の実施形態14》

本発明の実施形態14について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態8の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

[0375] 図31及び図32に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と電動膨張弁(40)と四方切換弁(50)とが1つずつ設けられ、電磁弁(61,62)が2つ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)とが1つずつ設けられ、吸着熱交換器(31,32)が2つ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態8のものと同様に構成されている。

[0376] 上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が第1吸着熱交換器(31)の一端と第2吸着熱交換器(32)の一端とに、その吸入側が四方

切換弁(50)の第2のポートにそれぞれ接続されている。第1吸着熱交換器(31)の他端は第1電磁弁(61)を介して、第2吸着熱交換器(32)の他端は第2電磁弁(62)を介して、それぞれ四方切換弁(50)の第1のポートに接続されている。冷媒回路(10)では、四方切換弁(50)の第3のポートから第4のポートへ向かって順に、室外熱交換器(21)と電動膨張弁(40)と室内熱交換器(22)とが配置されている。

[0377] 上記四方切換弁(50)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図31に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図32に示す状態)とに切り換わる。

[0378] ー運転動作ー

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

[0379] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図31を参照しながら説明する。

[0380] 除湿冷房運転中には、四方切換弁(50)が第1状態に設定されると共に電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が休止する第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。

[0381] 更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、第1及び第2吸着熱交換器(31,32)へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)を通過した空気が室内へ連続的に供給されると共に、第1吸着熱交換器(31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

[0382] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図31(A)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室内熱交換器(22)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への

冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。

[0383] この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿される。第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0384] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図31(B)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室内熱交換器(22)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第1吸着熱交換器(31)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

[0385] この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿される。第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。

[0386] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図31を参照しながら説明する。

[0387] 加湿暖房運転中には、四方切換弁(50)が第2状態に設定されると共に電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が休止する第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱

交換器(31)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。

[0388] 更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)へ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)を通過した空気が室内へ連続的に供給されると共に、第1吸着熱交換器(31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

[0389] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図32(A)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室外熱交換器(21)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。

[0390] この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿される。第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0391] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図32(B)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室外熱交換器(21)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第1吸着熱交換器(31)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

[0392] この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外

へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿される。第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

[0393] ー実施形態14の効果ー

本実施形態によれば、上記実施形態1で得られる効果に加え、次のような効果が得られる。つまり、本実施形態において、除湿冷房運転中や加湿暖房運転中における第1動作と第2動作の切り換えは、2つの電磁弁(61,62)を開閉することによって行われる。このような第1動作と第2動作の切り換えは、比較的短い時間間隔(例えば5〜10分間隔)で頻繁に行われる。従って、本実施形態によれば、第1動作と第2動作の切り換えに比較的耐久性の高い電磁弁(61,62)を利用することができ、空気調和装置の信頼性を容易に確保することができる。

[0394] 《発明の実施形態15》

本発明の実施形態15について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態8の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

[0395] 図33及び図34に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と電動膨張弁(40)と四方切換弁(50)とが1つずつ設けられ、電磁弁(61,62)が2つ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)とが1つずつ設けられ、吸着熱交換器(31,32)が2つ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態8のものと同様に構成されている。

[0396] 上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が四方切換弁(50)の第1のポートに、その吸入側が四方切換弁(50)の第2のポートにそれぞれ接続されている。第1吸着熱交換器(31)の一端と第2吸着熱交換器(32)の一

端とは、それぞれ四方切換弁(50)の第4のポートに接続されている。第1吸着熱交換器(31)の他端は第1電磁弁(61)を介して、第2吸着熱交換器(32)の他端は第2電磁弁(62)を介して、それぞれ室内熱交換器(22)の一端に接続されている。室内熱交換器(22)の他端は電動膨張弁(40)を介して室外熱交換器(21)の一端に接続され、室外熱交換器(21)の他端は四方切換弁(50)の第3のポートに接続されている。

[0397] 上記四方切換弁(50)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図33に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図34に示す状態)とに切り換わる。

[0398] ー運転動作ー

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

[0399] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図33を参照しながら説明する。

[0400] 除湿冷房運転中には、四方切換弁(50)が第1状態に設定されると共に電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となって第2吸着熱交換器(32)が休止する第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となって第1吸着熱交換器(31)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。

[0401] 更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とへ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)を通過した空気が室内へ連続的に供給されると共に、第1吸着熱交換器(31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

[0402] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第1動作中は、図33(A)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室内熱交換器(22)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に

蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。

[0403] この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、絶対湿度の比較的低い室内空気が吸着剤と接触し、該吸着剤から水分が脱離する。第2吸着熱交換器(32)から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。

[0404] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第2動作中は、図33(B)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室内熱交換器(22)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第1吸着熱交換器(31)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

[0405] この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着されて室内空気が除湿され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、絶対湿度の比較的低い室内空気が吸着剤と接触し、該吸着剤から水分が脱離する。第1吸着熱交換器(31)から脱離した水分は、空気と共に室外へ排出される。

[0406] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図34を参照しながら説明する。

[0407] 加湿暖房運転中には、四方切換弁(50)が第2状態に設定されると共に電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換

器(32)が休止する第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。

[0408] 更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とへ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)を通過した空気が室内へ連続的に供給されると共に、第1吸着熱交換器(31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

[0409] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図34(A)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室外熱交換器(21)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。

[0410] この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気が吸着剤と接触し、この室内空気中の水分が吸着剤に吸着される。第2吸着熱交換器(32)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。

[0411] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図34(B)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室外熱交換器(21)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第1吸着熱交換器(31)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

[0412] この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気が吸着剤と接触し、この室内空気中の水分が吸着剤に吸着される。第1吸着熱交換器(31)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0413] ー実施形態15の効果ー

本実施形態によれば、上記実施形態14で得られる効果と同様の効果が得られる。

[0414] ー実施形態15の変形例1ー

本実施形態の空気調和装置では、図35に示すように、冷媒回路(10)にバイパス通路(13)を設けてもよい。このバイパス通路(13)は、その一端が室内熱交換器(22)に、その他端が四方切換弁(50)の第4のポートにそれぞれ接続される。また、バイパス通路(13)には、第3電磁弁(63)が設けられる。室内の除湿や加湿が不要な場合は、第1電磁弁(61)及び第2電磁弁(62)を閉鎖して第3電磁弁(63)を開放し、第1吸着熱交換器(31)と第2吸着熱交換器(32)の両方を休止させる。そして、冷房運転中には室内熱交換器(22)で冷却された空気だけを室内へ供給し、暖房運転中には室内熱交換器(22)で加熱された空気だけを室内へ供給する。

[0415] ー実施形態15の変形例2ー

本実施形態の空気調和装置では、図36及び図37に示すように、冷媒回路(10)における室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)の位置を入れ替えてもよい。つまり、本変形例の冷媒回路(10)において、室内熱交換器(22)は、その一端が四方切換弁(50)の第3のポートに、その他端が電動膨張弁(40)を介して室外熱交換器(21)の一端にそれぞれ接続される。また、室外熱交換器(21)の他端は、第1電磁弁(61)と第2電磁弁(62)の両方に接続される。

[0416] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図36を参照しながら説明する。

- [0417] 除湿冷房運転中には、四方切換弁(50)が第2状態に設定されると共に電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が休止する第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。
- [0418] 更に、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とへ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)を通過した空気が室内へ連続的に供給されると共に、第1吸着熱交換器(31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。
- [0419] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図36(A)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第1吸着熱交換器(31)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室内熱交換器(22)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。
- [0420] この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気と共に室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気が吸着剤と接触し、この室内空気中の水分が吸着剤に吸着される。第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。
- [0421] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図36(B)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。圧縮機(20)から吐出された冷媒は、第2吸着熱交換器(32)と室外熱交換器(21)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室内熱交換器(22)で蒸発し、圧

縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第1吸着熱交換器(31)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

- [0422] この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒から吸熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気が吸着剤と接触し、この室内空気中の水分が吸着剤に吸着される。第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気は、室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、冷媒で加熱された吸着剤から水分が脱離し、この脱離した水分が空気と共に室外へ排出される。

- [0423] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図37を参照しながら説明する。

- [0424] 加湿暖房運転中には、四方切換弁(50)が第1状態に設定されると共に電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となって第2吸着熱交換器(32)が休止する第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となって第1吸着熱交換器(31)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。

- [0425] 更に、加湿暖房運転中には、室外熱交換器(21)へ室外空気が供給され、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交換器(31,32)とへ室内空気が供給される。そして、室内熱交換器(22)を通過した空気が室内へ連続的に供給されると共に、第1吸着熱交換器(31)を通過した空気と第2吸着熱交換器(32)を通過した空気とが交互に室内へ供給される。

- [0426] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第1動作中は、図37(A)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。

- [0427] この第1動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外

へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。第1吸着熱交換器(31)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第1吸着熱交換器(31)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。第2吸着熱交換器(32)では、絶対湿度の比較的低い室内空気が吸着剤と接触し、該吸着剤から脱離した水分が室内空気に付与される。第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0428] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第2動作中は、図37(B)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、室外熱交換器(21)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第1吸着熱交換器(31)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

[0429] この第2動作中において、室外熱交換器(21)で冷媒へ放熱した室外空気が室外へ排出され、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ送り返される。第2吸着熱交換器(32)では、室内空気中の水分が吸着剤に吸着され、その際に生じた吸着熱が冷媒に吸熱される。第2吸着熱交換器(32)で水分を奪われた室内空気は、室外へ排出される。第1吸着熱交換器(31)では、絶対湿度の比較的低い室内空気が吸着剤と接触し、該吸着剤から脱離した水分が室内空気に付与される。第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気は、室内へ送り返される。

[0430] 《発明の実施形態16》

本発明の実施形態16について説明する。本実施形態の空気調和装置は、上記実施形態15の空気調和装置において冷媒回路(10)の構成を変更したものである。

[0431] 図38及び図39に示すように、上記冷媒回路(10)には、圧縮機(20)と電動膨張弁(40)と四方切換弁(50)とが1つずつ設けられ、電磁弁(61,62)が2つ設けられている。また、冷媒回路(10)には、室外熱交換器(21)と室内熱交換器(22)とが1つずつ設けられ、吸着熱交換器(31,32)が2つ設けられている。この冷媒回路(10)では、室外熱交換器(21)が熱源側熱交換器を、室内熱交換器(22)と第1及び第2吸着熱交

換器(31,32)とが利用側熱交換器をそれぞれ構成している。尚、室外熱交換器(21)、室内熱交換器(22)、及び各吸着熱交換器(31,32)は、それぞれ上記実施形態15のものと同様に構成されている。

[0432] 上記冷媒回路(10)の構成について説明する。圧縮機(20)は、その吐出側が四方切換弁(50)の第1のポートに、その吸入側が四方切換弁(50)の第2のポートにそれぞれ接続されている。四方切換弁(50)の第3のポートは、室外熱交換器(21)の一端に接続されている。室外熱交換器(21)の他端は、電動膨張弁(40)を介して第1吸着熱交換器(31)の一端と第2吸着熱交換器(32)の一端とに接続されている。第1吸着熱交換器(31)の他端は第1電磁弁(61)を介して、第2吸着熱交換器(32)の他端は第2電磁弁(62)を介して、それぞれ室内熱交換器(22)の一端に接続されている。室内熱交換器(22)の他端は、四方切換弁(50)の第4のポートに接続されている。

[0433] 上記四方切換弁(50)は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態(図38に示す状態)と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態(図39に示す状態)とに切り換わる。

[0434] ー運転動作ー

本実施形態の空気調和装置では、除湿冷房運転と加湿暖房運転とが行われる。

[0435] 〈除湿冷房運転〉

除湿冷房運転中の動作について、図38を参照しながら説明する。

[0436] 除湿冷房運転中には、四方切換弁(50)が第1状態に設定されると共に電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となって第2吸着熱交換器(32)が休止する第1動作と、第2回路(12)で第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となって第1吸着熱交換器(31)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。

[0437] 尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態15における除湿冷房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態15における除湿冷房運転の第2動作中の流れと同じである。

[0438] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器

(32)についての再生動作とが並行して行われる。第1動作中は、図38(A)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第1吸着熱交換器(31)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。

[0439] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第2動作中は、図38(B)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室外熱交換器(21)で凝縮してから電動膨張弁(40)で減圧され、その後、第2吸着熱交換器(32)と室内熱交換器(22)を順に通過する間に蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第1吸着熱交換器(31)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

[0440] そして、除湿冷房運転中には、室内熱交換器(22)で冷却された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第1吸着熱交換器(31)で除湿された室内空気と第2動作中の第2吸着熱交換器(32)で除湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

[0441] 〈加湿暖房運転〉

加湿暖房運転中の動作について、図39を参照しながら説明する。

[0442] 加湿暖房運転中には、四方切換弁(50)が第2状態に設定されると共に電動膨張弁(40)の開度が適宜調節され、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が休止する第1動作と、第2回路(12)で第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。

[0443] 尚、第1動作中の空気の流れは、上記実施形態15における加湿暖房運転の第1動作中の流れと同じである。また、第2動作中の空気の流れは、上記実施形態15における加湿暖房運転の第2動作中の流れと同じである。

[0444] 第1動作では、第1吸着熱交換器(31)についての再生動作と、第2吸着熱交換器

(32)についての吸着動作とが並行して行われる。第1動作中は、図39(A)に示すように、第1電磁弁(61)が開放され、第2電磁弁(62)が閉鎖される。この状態で、圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室外熱交換器(21)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第2吸着熱交換器(32)への冷媒の流入は、第2電磁弁(62)によって遮断される。

[0445] 第2動作では、第1吸着熱交換器(31)についての吸着動作と、第2吸着熱交換器(32)についての再生動作とが並行して行われる。第2動作中は、図39(B)に示すように、第1電磁弁(61)が閉鎖され、第2電磁弁(62)が開放される。圧縮機(20)から吐出された冷媒は、室内熱交換器(22)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過する間に凝縮し、その後、電動膨張弁(40)で減圧されてから室外熱交換器(21)で蒸発し、圧縮機(20)へ吸入されて圧縮される。その際、第1吸着熱交換器(31)への冷媒の流入は、第1電磁弁(61)によって遮断される。

[0446] そして、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)で加熱された室内空気が室内へ供給されると共に、第1動作中の第1吸着熱交換器(31)で加湿された室内空気と第2動作中の第2吸着熱交換器(32)で加湿された室内空気とが交互に室内へ供給される。

[0447] ー実施形態16の効果ー

本実施形態によれば、上記実施形態14で得られる効果と同様の効果が得られる。

[0448] 《その他の実施形態》

上記実施形態の空気調和装置は、次のような構成のものであってもよい。

[0449] ー第1変形例ー

上記実施形態1の空気調和装置では、図40、図41に示すように、キャピラリチューブ(43)及び電磁弁(60)に代えて電動膨張弁(80)を設けてもよい。冷媒回路(10)において、この電動膨張弁(80)は、室内熱交換器(22)と吸着熱交換器(30)の間に配置される。

[0450] 図40に示すように、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)が凝縮器となって

室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、吸着熱交換器(30)は、2つの電動膨張弁(40,80)の開度を調節することによって、蒸発器になる状態と凝縮器になる状態とに切り換わる。

[0451] 吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)が蒸発器になっている状態において、電動膨張弁(80)で冷媒をやや減圧すれば、吸着熱交換器(30)での冷媒蒸発温度に比べて室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度が低く設定される。そして、室内熱交換器(22)における冷媒の吸熱量と、吸着熱交換器(30)における冷媒の吸熱量とのバランスが調節される。一方、室外熱交換器(21)と吸着熱交換器(30)が凝縮器になっている状態において、電動膨張弁(40)で冷媒をやや減圧すれば、室外熱交換器(21)での冷媒凝縮温度に比べて吸着熱交換器(30)での冷媒凝縮温度が低く設定される。そして、室外熱交換器(21)における冷媒の放熱量と、吸着熱交換器(30)における冷媒の放熱量とのバランスが調節される。

[0452] このように、除湿冷房運転中には、蒸発器となっている吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)における冷媒の吸熱量をそれぞれ調節でき、凝縮器となっている吸着熱交換器(30)と室外熱交換器(21)における冷媒の放熱量をそれぞれ調節できる。従って、本変形例の空気調和装置では、冷房能力と除湿能力のバランスを変更することができる。

[0453] 図41に示すように、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、吸着熱交換器(30)は、2つの電動膨張弁(40,80)の開度を調節することによって、蒸発器になる状態と凝縮器になる状態とに切り換わる。

[0454] 吸着熱交換器(30)と室外熱交換器(21)が蒸発器になっている状態において、電動膨張弁(40)で冷媒をやや減圧すれば、吸着熱交換器(30)での冷媒蒸発温度に比べて室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度が低く設定される。そして、室外熱交換器(21)における冷媒の吸熱量と、吸着熱交換器(30)における冷媒の吸熱量とのバランスが調節される。一方、室内熱交換器(22)と吸着熱交換器(30)が凝縮器になっている状態において、電動膨張弁(80)で冷媒をやや減圧すれば、室内熱交換器(22)での冷媒凝縮温度に比べて吸着熱交換器(30)での冷媒凝縮温度が低く設定さ

れる。そして、室内熱交換器(22)における冷媒の放熱量と、吸着熱交換器(30)における冷媒の放熱量とのバランスが調節される。

- [0455] このように、加湿暖房運転中には、凝縮器となっている吸着熱交換器(30)と室内熱交換器(22)における冷媒の放熱量をそれぞれ調節でき、蒸発器となっている吸着熱交換器(30)と室外熱交換器(21)における冷媒の吸熱量をそれぞれ調節できる。従って、本変形例の空気調和装置では、暖房能力と加湿能力のバランスを変更することができる。

[0456] －第2変形例－

上記実施形態8の空気調和装置では、図42、図43に示すように、2つの補助電動膨張弁(81,82)を冷媒回路(10)に追加してもよい。冷媒回路(10)において、第1補助電動膨張弁(81)は、第2四方切換弁(52)の第1のポートと室外熱交換器(21)の間に配置される。また、第2補助電動膨張弁(82)は、第2四方切換弁(52)の第2のポートと室内熱交換器(22)の間に配置される。

- [0457] 図42に示すように、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、冷媒回路(10)では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。同図は、第1動作中の状態を示している。

- [0458] 例えば、第2吸着熱交換器(32)と室内熱交換器(22)が蒸発器になっている状態において、第2補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧すれば、第2吸着熱交換器(32)での冷媒蒸発温度に比べて室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度が低く設定される。第2吸着熱交換器(32)に代わって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる状態でも、第2補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧することにより、第2吸着熱交換器(32)での冷媒蒸発温度に比べて室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度が低く設定される。

- [0459] また、室外熱交換器(21)と第1吸着熱交換器(31)が凝縮器になっている状態において、第1補助電動膨張弁(81)で冷媒をやや減圧すれば、室外熱交換器(21)での冷媒凝縮温度に比べて第1吸着熱交換器(31)での冷媒凝縮温度が低く設定され

る。第1吸着熱交換器(31)に代わって第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となる状態でも、第1補助電動膨張弁(81)で冷媒をやや減圧することにより、室外熱交換器(21)での冷媒凝縮温度に比べて第2吸着熱交換器(32)での冷媒凝縮温度が低く設定される。

[0460] このように、除湿冷房運転中には、蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)と室内熱交換器(22)について、それぞれにおける冷媒蒸発温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の吸熱量が調節可能となる。また、凝縮器となっている吸着熱交換器(30)と室外熱交換器(21)について、それぞれにおける冷媒凝縮温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の放熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、冷房能力と除湿能力のバランスを変更することができる。

[0461] 図43に示すように、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、冷媒回路(10)では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。同図は、第1動作中の状態を示している。

[0462] 例えば、第2吸着熱交換器(32)と室外熱交換器(21)が蒸発器になっている状態において、第1補助電動膨張弁(81)で冷媒をやや減圧すれば、第2吸着熱交換器(32)での冷媒蒸発温度に比べて室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度が低く設定される。第2吸着熱交換器(32)に代わって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる状態でも、第1補助電動膨張弁(81)で冷媒をやや減圧することにより、第1吸着熱交換器(31)での冷媒蒸発温度に比べて室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度が低く設定される。

[0463] また、室内熱交換器(22)と第1吸着熱交換器(31)が凝縮器になっている状態において、第2補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧すれば、室内熱交換器(22)での冷媒凝縮温度に比べて第1吸着熱交換器(31)での冷媒凝縮温度が低く設定される。第1吸着熱交換器(31)に代わって第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となる状態でも、第2補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧することにより、室内熱交換器(22)

での冷媒凝縮温度に比べて第2吸着熱交換器(32)での冷媒凝縮温度が低く設定される。

[0464] このように、加湿暖房運転中には、凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)と室内熱交換器(22)について、それぞれにおける冷媒凝縮温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の放熱量が調節可能となる。また、蒸発器となっている吸着熱交換器(30)と室外熱交換器(21)について、それぞれにおける冷媒蒸発温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の吸熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、暖房能力と加湿能力のバランスを変更することができる。

[0465] ー第3変形例ー

上記実施形態10の空気調和装置では、図44、図45に示すように、2つの補助電動膨張弁(81,82)を冷媒回路(10)に追加してもよい。冷媒回路(10)において、第1補助電動膨張弁(81)は、第2四方切換弁(52)の第1のポートと第1吸着熱交換器(31)の間に配置されている。また、第2補助電動膨張弁(82)は、第2四方切換弁(52)の第2のポートと第2吸着熱交換器(32)の間に配置されている。

[0466] 図44に示すように、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、冷媒回路(10)では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。同図は、第1動作中の状態を示している。

[0467] 例えば、室内熱交換器(22)と第2吸着熱交換器(32)が蒸発器になっている状態において、第2補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧すれば、室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度に比べて第2吸着熱交換器(32)での冷媒蒸発温度が低く設定される。第2吸着熱交換器(32)に代わって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる状態では、第1補助電動膨張弁(81)で冷媒をやや減圧することにより、室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度に比べて第1吸着熱交換器(31)での冷媒蒸発温度が低く設定される。

[0468] また、第1吸着熱交換器(31)と室外熱交換器(21)が凝縮器になっている状態に

において、第1補助電動膨張弁(81)で冷媒をやや減圧すれば、第1吸着熱交換器(31)での冷媒凝縮温度に比べて室外熱交換器(21)での冷媒凝縮温度が低く設定される。第1吸着熱交換器(31)に代わって第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となる状態では、第2補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧することにより、第2吸着熱交換器(32)での冷媒凝縮温度に比べて室外熱交換器(21)での冷媒凝縮温度が低く設定される。

[0469] このように、除湿冷房運転中には、蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)と室内熱交換器(22)について、それぞれにおける冷媒蒸発温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の吸熱量が調節可能となる。また、凝縮器となっている吸着熱交換器(30)と室外熱交換器(21)について、それぞれにおける冷媒凝縮温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の放熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、冷房能力と除湿能力のバランスを変更することができる。

[0470] 図45に示すように、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、冷媒回路(10)では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。同図は、第1動作中の状態を示している。

[0471] 例えば、室外熱交換器(21)と第2吸着熱交換器(32)が蒸発器になっている状態において、第2補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧すれば、室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度に比べて第2吸着熱交換器(32)での冷媒蒸発温度が低く設定される。第2吸着熱交換器(32)に代わって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる状態では、第1補助電動膨張弁(81)で冷媒をやや減圧することにより、室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度に比べて第1吸着熱交換器(31)での冷媒蒸発温度が低く設定される。

[0472] また、第1吸着熱交換器(31)と室内熱交換器(22)が凝縮器になっている状態において、第1補助電動膨張弁(81)で冷媒をやや減圧すれば、第1吸着熱交換器(31)での冷媒凝縮温度に比べて室内熱交換器(22)での冷媒凝縮温度が低く設定され

る。第1吸着熱交換器(31)に代わって第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となる状態では、第2補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧することにより、第2吸着熱交換器(32)での冷媒凝縮温度に比べて室内熱交換器(22)での冷媒凝縮温度が低く設定される。

[0473] このように、加湿暖房運転中には、凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)と室内熱交換器(22)について、それぞれにおける冷媒凝縮温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の放熱量が調節可能となる。また、蒸発器となっている吸着熱交換器(30)と室外熱交換器(21)について、それぞれにおける冷媒蒸発温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の吸熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、暖房能力と加湿能力のバランスを変更することができる。

[0474] —第4変形例—

上記実施形態12の空気調和装置では、冷媒回路(10)に一つの補助電動膨張弁を追加してもよい。

[0475] 例えば、図46、図47に示すように、冷媒回路(10)における圧縮機(20)の吸入側と第1四方切換弁(51)の間に補助電動膨張弁(82)を配置してもよい。

[0476] 図46に示すように、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、冷媒回路(10)では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。同図は、第1動作中の状態を示している。

[0477] 第2吸着熱交換器(32)と室内熱交換器(22)が蒸発器になっている状態において、補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧すれば、第2吸着熱交換器(32)での冷媒蒸発温度に比べて室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度が高く設定される。第2吸着熱交換器(32)に代わって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる状態でも、補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧することにより、第1吸着熱交換器(31)での冷媒蒸発温度に比べて室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度が高く設定される。

[0478] このように、除湿冷房運転中には、蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)と室

内熱交換器(22)について、それぞれにおける冷媒蒸発温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の吸熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、冷房能力と除湿能力のバランスを変更することができる。

[0479] 図47に示すように、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、冷媒回路(10)では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる第2動作とが交互に繰り返される。同図は、第1動作中の状態を示している。

[0480] 室外熱交換器(21)と第2吸着熱交換器(32)が蒸発器になっている状態において、補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧すれば、第2吸着熱交換器(32)での冷媒蒸発温度に比べて室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度が高く設定される。第2吸着熱交換器(32)に代わって第1吸着熱交換器(31)が蒸発器となる状態でも、補助電動膨張弁(82)で冷媒をやや減圧することにより、第1吸着熱交換器(31)での冷媒蒸発温度に比べて室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度が高く設定される。

[0481] このように、加湿暖房運転中には、蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)と室内熱交換器(22)について、それぞれにおける冷媒蒸発温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の吸熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、冷凍サイクルにおける冷媒の吸熱量と吸着熱交換器(30)の水分吸着量とを調節でき、結果的に暖房能力と加湿能力のバランスを変更することができる。

[0482] また、図48に示すように、冷媒回路(10)における圧縮機(20)の吸入側と第2四方切換弁(52)の間に補助電動膨張弁(81)を配置してもよい。室内熱交換器(22)が蒸発器になっている状態で補助電動膨張弁(81)により冷媒をやや減圧すると、室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度に比べて、蒸発器となっている方の吸着熱交換器(31,32)における冷媒蒸発温度が高く設定される。また、室外熱交換器(21)が蒸発器になっている状態で補助電動膨張弁(81)により冷媒をやや減圧すると、室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度に比べて、蒸発器となっている方の吸着熱交換器(31,32)における冷媒蒸発温度が高く設定される。

[0483] —第5変形例—

上記実施形態12の空気調和装置では、冷媒回路(10)に二つの補助電動膨張弁(81,82)を追加してもよい。

[0484] 図49に示すように、冷媒回路(10)では、圧縮機(20)の吸入側と第2四方切換弁(52)の間に第1補助電動膨張弁(81)が配置され、圧縮機(20)の吸入側と第1四方切換弁(51)の間に第2補助電動膨張弁(82)が配置されている。このように冷媒回路(10)に二つの補助電動膨張弁(81,82)を追加すると、吸着熱交換器(31,32)での冷媒蒸発温度を、室外熱交換器(21)又は室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度に比べて高く設定することと低く設定することの両方が可能となる。

[0485] 例えば、室内熱交換器(22)が蒸発器になっているとする。この状態で第1補助電動膨張弁(81)の開度を第2補助電動膨張弁(82)の開度に比べて大きく設定した場合、蒸発器となっている方の吸着熱交換器(31,32)における冷媒蒸発温度は、室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度に比べて低く設定される。逆に、この状態で第1補助電動膨張弁(81)の開度を第2補助電動膨張弁(82)の開度に比べて小さく設定した場合は、蒸発器となっている方の吸着熱交換器(31,32)における冷媒蒸発温度は、室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度に比べて高く設定される。

[0486] また、室外熱交換器(21)が蒸発器になっているとする。この状態で第1補助電動膨張弁(81)の開度を第2補助電動膨張弁(82)の開度に比べて大きく設定した場合、蒸発器となっている方の吸着熱交換器(31,32)における冷媒蒸発温度は、室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度に比べて低く設定される。逆に、この状態で第1補助電動膨張弁(81)の開度を第2補助電動膨張弁(82)の開度に比べて小さく設定した場合は、蒸発器となっている方の吸着熱交換器(31,32)における冷媒蒸発温度は、室外熱交換器(21)での冷媒蒸発温度に比べて高く設定される。

[0487] —第6変形例—

上記変形例5の空気調和装置では、図50に示すように、更に第3補助電動膨張弁(83)及び第4補助電動膨張弁(84)を冷媒回路(10)に追加してもよい。冷媒回路(10)において、第3補助電動膨張弁(83)は、圧縮機(20)の吐出側と第2四方切換弁(52)の間に配置される。一方、第4補助電動膨張弁(84)は、圧縮機(20)の吐出側と

第1四方切換弁(51)の間に配置される。

[0488] 本変形例のように冷媒回路(10)に第3補助電動膨張弁(83)及び第4補助電動膨張弁(84)を追加すると、吸着熱交換器(31,32)での冷媒凝縮温度を、室外熱交換器(21)又は室内熱交換器(22)での冷媒凝縮温度に比べて高く設定することと低く設定することの両方が可能となる。つまり、第3補助電動膨張弁(83)の開度を第4補助電動膨張弁(84)の開度に比べて大きく設定した場合は、吸着熱交換器(31,32)での冷媒凝縮温度が、室外熱交換器(21)又は室内熱交換器(22)での冷媒凝縮温度に比べて高く設定される。逆に、第3補助電動膨張弁(83)の開度を第4補助電動膨張弁(84)の開度に比べて小さく設定した場合は、吸着熱交換器(31,32)での冷媒凝縮温度が、室外熱交換器(21)又は室内熱交換器(22)での冷媒凝縮温度に比べて低く設定される。

[0489] 本変形例の空気調和装置において、除湿冷房運転中には、凝縮器となっている吸着熱交換器(30)と室外熱交換器(21)について、それぞれにおける冷媒凝縮温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の放熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、冷凍サイクルにおける冷媒の放熱量と吸着熱交換器(30)の再生量とを調節でき、結果的に冷房能力と除湿能力のバランスを変更することができる。

[0490] また、本変形例の空気調和装置において、加湿暖房運転中には、凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)と室内熱交換器(22)について、それぞれにおける冷媒凝縮温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の放熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、暖房能力と加湿能力のバランスを変更することができる。

[0491] ー第7変形例ー

上記実施形態16の空気調和装置では、図51、図52に示すように、電動膨張弁(80)を冷媒回路(10)に追加してもよい。冷媒回路(10)において、電動膨張弁(80)は、第1電磁弁(61)及び第2電磁弁(62)と室内熱交換器(22)の間に配置されている。

[0492] 図51に示すように、除湿冷房運転中には、室外熱交換器(21)が凝縮器となって室内熱交換器(22)が蒸発器となる。また、冷媒回路(10)では、第1吸着熱交換器(

31)が蒸発器となって第2吸着熱交換器(32)が休止する第1動作と、第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となって第1吸着熱交換器(31)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。同図は、第1動作中の状態を示している。

[0493] 例えば、第1吸着熱交換器(31)と室内熱交換器(22)が蒸発器になっている状態において、電動膨張弁(80)で冷媒をやや減圧すれば、第1吸着熱交換器(31)での冷媒蒸発温度に比べて室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度が低く設定される。第1吸着熱交換器(31)に代わって第2吸着熱交換器(32)が蒸発器となる状態でも、電動膨張弁(80)で冷媒をやや減圧することにより、第2吸着熱交換器(32)での冷媒蒸発温度に比べて室内熱交換器(22)での冷媒蒸発温度が低く設定される。

[0494] このように、除湿冷房運転中には、蒸発器となっている吸着熱交換器(31,32)と室内熱交換器(22)について、それぞれにおける冷媒蒸発温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の吸熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、冷房能力と除湿能力のバランスを変更することができる。

[0495] 図52に示すように、加湿暖房運転中には、室内熱交換器(22)が凝縮器となって室外熱交換器(21)が蒸発器となる。また、冷媒回路(10)では、第1吸着熱交換器(31)が凝縮器となって第2吸着熱交換器(32)が休止する第1動作と、第2回路(12)で第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となって第1吸着熱交換器(31)が休止する第2動作とが交互に繰り返される。同図は、第1動作中の状態を示している。

[0496] 例えば、室内熱交換器(22)と第1吸着熱交換器(31)が凝縮器になっている状態において、電動膨張弁(80)で冷媒をやや減圧すれば、室内熱交換器(22)での冷媒凝縮温度に比べて第1吸着熱交換器(31)での冷媒凝縮温度が低く設定される。第1吸着熱交換器(31)に代わって第2吸着熱交換器(32)が凝縮器となる状態でも、電動膨張弁(80)で冷媒をやや減圧することにより、室内熱交換器(22)での冷媒凝縮温度に比べて第2吸着熱交換器(32)での冷媒凝縮温度が低く設定される。

[0497] このように、加湿暖房運転中には、凝縮器となっている吸着熱交換器(31,32)と室内熱交換器(22)について、それぞれにおける冷媒凝縮温度を異なる値に設定することで、それぞれにおける冷媒の放熱量が調節可能となる。従って、本変形例の空気調和装置では、暖房能力と加湿能力のバランスを変更することができる。

[0498] ー第8変形例ー

上記各実施形態の空気調和装置には、熱交換素子(90)を設けてもよい。ここでは、上記実施形態8の空気調和装置に熱交換素子(90)を追加したものについて、図53及び図54を参照しながら説明する。

[0499] 上記熱交換素子(90)は、ロータ式の顕熱交換器によって構成されている。この熱交換素子(90)は、やや厚い円板状に形成されており、その中心軸周りに回転駆動される。そして、熱交換素子(90)は、その一部分を第1空気が通過して残りの部分を第2空気が通過するように設置され、第1空気と第2空気を熱交換させる。

[0500] 除湿冷房運転時において、熱交換素子(90)へは、温度の高い室外空気(OA)が第1空気として供給され、温度の低い室内空気(RA)が第2空気として供給される(図53を参照)。熱交換素子(90)では、第1空気(室外空気)と第2空気(室内空気)の間で熱交換が行われ、第1空気が冷却されると共に第2空気が加熱される。熱交換素子(90)で冷却された第1空気は、室外熱交換器(21)へ送られる。一方、熱交換素子(90)で加熱された第2空気は、凝縮器となっている方の吸着熱交換器(31,32)へ再生用空気として送られる。つまり、この第1空気は、第1動作中であれば第1吸着熱交換器(31)へ送られ(同図(A)を参照)、第2動作中であれば第2吸着熱交換器(32)へ送られる(同図(B)を参照)。

[0501] 加湿暖房運転時において、熱交換素子(90)へは、温度の高い室内空気(RA)が第1空気として供給され、温度の低い室外空気(OA)が第2空気として供給される(図54を参照)。熱交換素子(90)では、第1空気(室内空気)と第2空気(室外空気)の間で熱交換が行われ、第1空気が冷却されると共に第2空気が加熱される。熱交換素子(90)で冷却された第1空気は、蒸発器となっている方の吸着熱交換器(31,32)へ吸着用空気として送られる。つまり、この第1空気は、第1動作中であれば第2吸着熱交換器(32)へ送られ(同図(A)を参照)、第2動作中であれば第1吸着熱交換器(31)へ送られる(同図(B)を参照)。一方、熱交換素子(90)で加熱された第2空気は、室外熱交換器(21)へ送られる。

[0502] 本変形例によれば、除湿冷房運転時には、再生用空気である第2空気を熱交換素子(90)で予め加熱するようにしているので、吸着剤を効率よく再生できる。従って、

吸着熱交換器(31,32)に対する水分の吸着量を増大させることができ、空気調和装置の除湿能力を高めることができる。また、暖房加湿運転時には、吸着用空気である第1空気を熱交換素子(90)で予め冷却するようにしているので、吸着剤で水分を効率よく吸着できる。従って、吸着熱交換器(31,32)から脱離して空気へ付与される水分量を増大させることができ、空気調和装置の加湿能力を高めることができる。

[0503] ー第9変形例ー

上記各実施形態の空気調和装置には、潜熱処理素子としての吸着ロータ(95)を設けてもよい。ここでは、上記実施形態8の空気調和装置に吸着ロータ(95)を追加したものについて、図55及び図56を参照しながら説明する。

[0504] 上記吸着ロータ(95)は、やや厚い円板状に形成されており、その中心軸周りに回転駆動される。この吸着ロータ(95)の表面には、ゼオライト等の吸着剤が担持されている。吸着ロータ(95)は、その一部分を吸着用空気が通過して残りの部分を再生用空気が通過するように設置される。そして、吸着ロータ(95)は、通過する空気を吸着剤と接触させ、空気との間で水分の授受を行う。

[0505] 本変形例の空気調和装置では、取り込まれた室内空気の一部が蒸発器となっている方の吸着熱交換器(31,32)へ吸着用空気として送られ、残りの室内空気が凝縮器となっている方の吸着熱交換器(31,32)へ再生用空気として送られる。その際、吸着ロータ(95)へは、吸着熱交換器(31,32)へ送られる前の吸着用空気と、吸着熱交換器(31,32)を通過した再生用空気とが供給される。そして、吸着用空気は、吸着ロータ(95)を通過する際に除湿され、その後に蒸発器となっている方の吸着熱交換器(31,32)で除湿される。一方、再生用空気は、凝縮器となっている方の吸着熱交換器(31,32)を通過する際に水分と熱を付与され、その後に吸着ロータ(95)へ送られてその吸着剤を再生する。

[0506] つまり、除湿冷房運転の第1動作や加湿暖房運転の第1動作では、吸着用空気が吸着ロータ(95)と第2吸着熱交換器(32)を順に通過し、再生用空気が第1吸着熱交換器(31)と吸着ロータ(95)を順に通過する(図55(A), 図56(A)を参照)。また、除湿冷房運転の第2動作や加湿暖房運転の第2動作では、吸着用空気が吸着ロータ(95)と第1吸着熱交換器(31)を順に通過し、再生用空気が第2吸着熱交換器(32)と

吸着ロータ(95)を順に通過する(図55(B), 図56(B)を参照)。

- [0507] 本変形例によれば、除湿冷房運転時には、室内へ供給される吸着用空気を吸着ロータ(95)と吸着熱交換器(31,32)で2段階に減湿しているので、空気調和装置の除湿能力を高めることができる。また、加湿暖房運転時には、室内へ供給される再生用空気を吸着熱交換器(31,32)と吸着ロータ(95)で2段階に加湿しているので、空気調和装置の加湿能力を高めることができる。

産業上の利用可能性

- [0508] 以上説明したように、本発明は、冷凍サイクルを行って室内の顕熱負荷及び潜熱負荷を処理する空気調和装置について有用である。

請求の範囲

- [1] 熱源側熱交換器と利用側熱交換器とが設けられた冷媒回路で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行い、上記利用側熱交換器を通過した空気を室内へ供給して室内の顕熱負荷及び潜熱負荷を処理する空気調和装置であって、

上記冷媒回路は、表面に吸着剤が設けられた吸着熱交換器を利用側熱交換器として備えており、

空気中の水分を上記吸着熱交換器に吸着させる吸着動作と上記吸着熱交換器から水分を脱離させる再生動作とを交互に行う空気調和装置。

- [2] 請求項1に記載の空気調和装置において、

冷媒回路は、吸着熱交換器に加えて空気を冷媒と熱交換させる空気熱交換器を利用側熱交換器として備え、該空気熱交換器が蒸発器となって熱源側熱交換器が凝縮器となる動作、又は該空気熱交換器が凝縮器となって熱源側熱交換器が蒸発器となる動作を行うように構成されており、

上記空気熱交換器を通過した空気を室内へ供給して室内の顕熱負荷を処理する空気調和装置。

- [3] 請求項2に記載の空気調和装置において、

冷媒回路は、吸着熱交換器が蒸発器になる動作と吸着熱交換器が凝縮器になる動作とを交互に繰り返すように構成されており、

吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器に空気中の水分を吸着させて空気を除湿する一方、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器から水分を脱離させて空気を加湿し、

上記吸着熱交換器で除湿され又は加湿された空気を室内へ供給して室内の潜熱負荷を処理する空気調和装置。

- [4] 請求項2に記載の空気調和装置において、

冷媒回路は、第1及び第2の吸着熱交換器を備え、第1の吸着熱交換器が蒸発器になって第2の吸着熱交換器が凝縮器になる動作と、第1の吸着熱交換器が凝縮器になって第2の吸着熱交換器が蒸発器になる動作とを交互に繰り返すように構成されており、

吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器に空気中の水分を吸着させて空気を除湿する一方、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器から水分を脱離させて空気を加湿し、

上記吸着熱交換器で除湿され又は加湿された空気を室内へ供給して室内の潜熱負荷を処理する空気調和装置。

[5] 請求項2に記載の空気調和装置において、

冷媒回路は、第1及び第2の吸着熱交換器を備え、第1の吸着熱交換器が蒸発器となって第2の吸着熱交換器が休止する動作と、第2の吸着熱交換器が蒸発器となって第1の吸着熱交換器が休止する動作とを交互に繰り返すように構成され、

吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器に空気中の水分を吸着させて空気を除湿する一方、再生動作では休止中の吸着熱交換器へ空気を供給して該吸着熱交換器から水分を脱離させ、

蒸発器となっている上記吸着熱交換器で除湿された空気、又は休止中の上記吸着熱交換器で加湿された空気を室内へ供給して室内の潜熱負荷を処理する空気調和装置。

[6] 請求項2に記載の空気調和装置において、

冷媒回路は、第1及び第2の吸着熱交換器を備え、第1の吸着熱交換器が凝縮器となって第2の吸着熱交換器が休止する動作と、第2の吸着熱交換器が凝縮器となって第1の吸着熱交換器が休止する動作とを交互に繰り返すように構成され、

吸着動作では休止中の吸着熱交換器に空気中の水分を吸着させる一方、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器から水分を脱離させて空気を加湿し、

休止中の上記吸着熱交換器で除湿された空気、又は凝縮器となっている上記吸着熱交換器で加湿された空気を室内へ供給して室内の潜熱負荷を処理する空気調和装置。

[7] 請求項3, 4, 5又は6に記載の空気調和装置において、

上記空気熱交換器で冷却された空気と上記吸着熱交換器で除湿された空気とを室内へ供給する除湿冷房運転と、上記空気熱交換器で加熱された空気と上記吸着熱交換器で加湿された空気とを室内へ供給する加湿暖房運転とが切り換え可能とな

っている空気調和装置。

[8] 請求項1に記載の空気調和装置において、

冷媒回路は、第1及び第2の吸着熱交換器だけを利用側熱交換器として備え、第1及び第2の吸着熱交換器が交互に蒸発器となって熱源側熱交換器が凝縮器となる動作、又は第1及び第2の吸着熱交換器が交互に凝縮器となって熱源側熱交換器が蒸発器となる動作を行うように構成されており、

蒸発器となっている上記吸着熱交換器を通過した空気、又は凝縮器となっている上記吸着熱交換器を通過した空気を室内へ供給して室内の顕熱負荷及び潜熱負荷を処理する空気調和装置。

[9] 請求項8に記載の空気調和装置において、

冷媒回路は、第1の吸着熱交換器が蒸発器になって第2の吸着熱交換器が凝縮器になる動作と、第1の吸着熱交換器が凝縮器になって第2の吸着熱交換器が蒸発器になる動作とを交互に繰り返すように構成され、

吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器に空気中の水分を吸着させて空気を除湿し、再生動作では凝縮器となっている吸着熱交換器から水分を脱離させて空気を加湿する空気調和装置。

[10] 請求項8に記載の空気調和装置において、

冷媒回路は、第1の吸着熱交換器が蒸発器となって第2の吸着熱交換器が休止する動作と、第2の吸着熱交換器が蒸発器となって第1の吸着熱交換器が休止する動作とを交互に繰り返すように構成され、

吸着動作では蒸発器となっている吸着熱交換器に空気中の水分を吸着させて空気を除湿し、再生動作では休止中の吸着熱交換器へ空気を供給して該吸着熱交換器から水分を脱離させる空気調和装置。

[11] 請求項8に記載の空気調和装置において、

冷媒回路は、第1の吸着熱交換器が凝縮器となって第2の吸着熱交換器が休止する動作と、第2の吸着熱交換器が凝縮器となって第1の吸着熱交換器が休止する動作とを交互に繰り返すように構成され、

吸着動作では休止中の吸着熱交換器に空気中の水分を吸着させ、再生動作で

は凝縮器となっている吸着熱交換器から水分を脱離させて空気を加湿する空気調和装置。

- [12] 請求項9, 10又は11に記載の空気調和装置において、
蒸発器となっている上記吸着熱交換器を通過した空気を室内へ供給する除湿冷房運転と、凝縮器となっている上記吸着熱交換器を通過した空気を室内へ供給する加湿暖房運転とが切り換え可能となっている空気調和装置。
- [13] 請求項1, 2又は8に記載の空気調和装置において、
冷媒回路は、熱源側熱交換器及び吸着熱交換器が同時に凝縮器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が熱源側熱交換器を通過後に凝縮器となる吸着熱交換器へ流入するように構成されている空気調和装置。
- [14] 請求項2に記載の空気調和装置において、
冷媒回路は、空気熱交換器及び吸着熱交換器が同時に凝縮器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が凝縮器となる空気熱交換器を通過後に凝縮器となる吸着熱交換器へ流入するように構成されている空気調和装置。
- [15] 請求項1, 2又は8に記載の空気調和装置において、
冷媒回路は、熱源側熱交換器及び吸着熱交換器が同時に凝縮器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が凝縮器となる吸着熱交換器を通過後に熱源側熱交換器へ流入するように構成されている空気調和装置。
- [16] 請求項2に記載の空気調和装置において、
冷媒回路は、空気熱交換器及び吸着熱交換器が同時に凝縮器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が凝縮器となる吸着熱交換器を通過後に凝縮器となる空気熱交換器へ流入するように構成されている空気調和装置。
- [17] 請求項1, 2又は8に記載の空気調和装置において、
冷媒回路は、熱源側熱交換器及び吸着熱交換器が同時に蒸発器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が熱源側熱交換器を通過後に蒸発器となる吸着熱交換器へ流入するように構成されている空気調和装置。
- [18] 請求項2に記載の空気調和装置において、
冷媒回路は、空気熱交換器及び吸着熱交換器が同時に蒸発器となる動作が可

能で、該動作中には冷媒が蒸発器となる空気熱交換器を通過後に蒸発器となる吸着熱交換器へ流入するように構成されている空気調和装置。

[19] 請求項1, 2又は8に記載の空気調和装置において、

冷媒回路は、熱源側熱交換器及び吸着熱交換器が同時に蒸発器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が蒸発器となる吸着熱交換器を通過後に熱源側熱交換器へ流入するように構成されている空気調和装置。

[20] 請求項2に記載の空気調和装置において、

冷媒回路は、空気熱交換器及び吸着熱交換器が同時に蒸発器となる動作が可能で、該動作中には冷媒が蒸発器となる吸着熱交換器を通過後に蒸発器となる空気熱交換器へ流入するように構成されている空気調和装置。

[21] 請求項2に記載の空気調和装置において、

冷媒回路は、利用側熱交換器として第1及び第2の吸着熱交換器を備えており、冷媒回路では、熱源側熱交換器と開度可変の膨張弁と空気熱交換器とを直列に配置した第1回路と、第1の吸着熱交換器と開度可変の膨張弁と第2の吸着熱交換器とを直列に配置した第2回路とが互いに並列接続されている空気調和装置。

[22] 請求項3, 4又は5に記載の空気調和装置において、

冷媒回路は、熱源側熱交換器と空気熱交換器のうち蒸発器となっている方での冷媒蒸発温度と、蒸発器となっている吸着熱交換器での冷媒蒸発温度とを異なる値に設定可能となっている空気調和装置。

[23] 請求項3, 4又は6に記載の空気調和装置において、

冷媒回路は、熱源側熱交換器と空気熱交換器のうち凝縮器となっている方での冷媒凝縮温度と、凝縮器となっている吸着熱交換器での冷媒凝縮温度とを異なる値に設定可能となっている空気調和装置。

[24] 請求項1に記載の空気調和装置において、

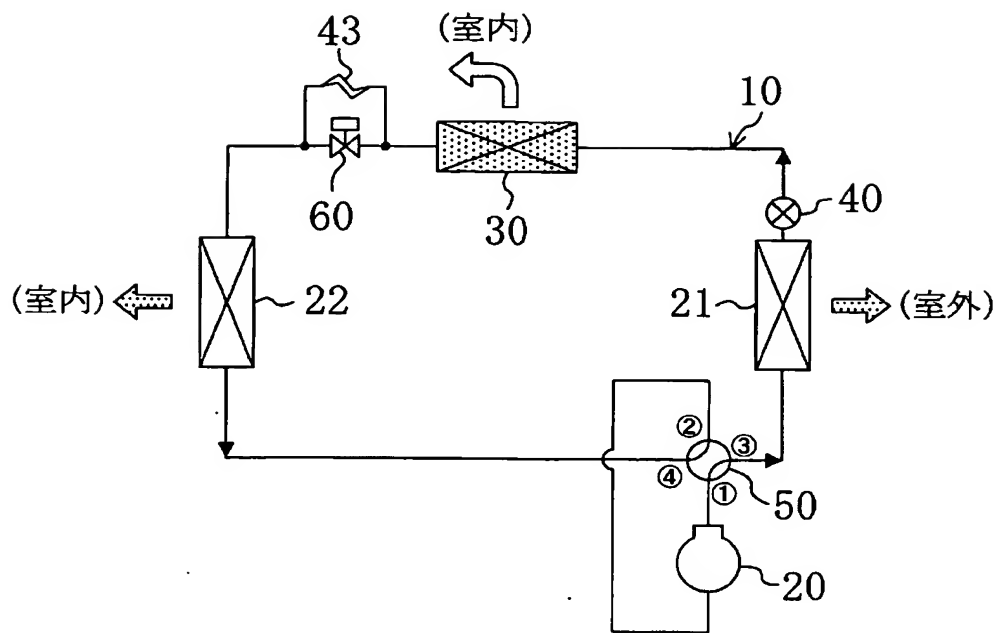
第1空気と第2空気とが熱交換を行う熱交換素子を備え、
第1空気と第2空気の少なくとも一方が、上記吸着熱交換器を通過する前の吸着用空気又は再生用空気である空気調和装置。

[25] 請求項1に記載の空気調和装置において、

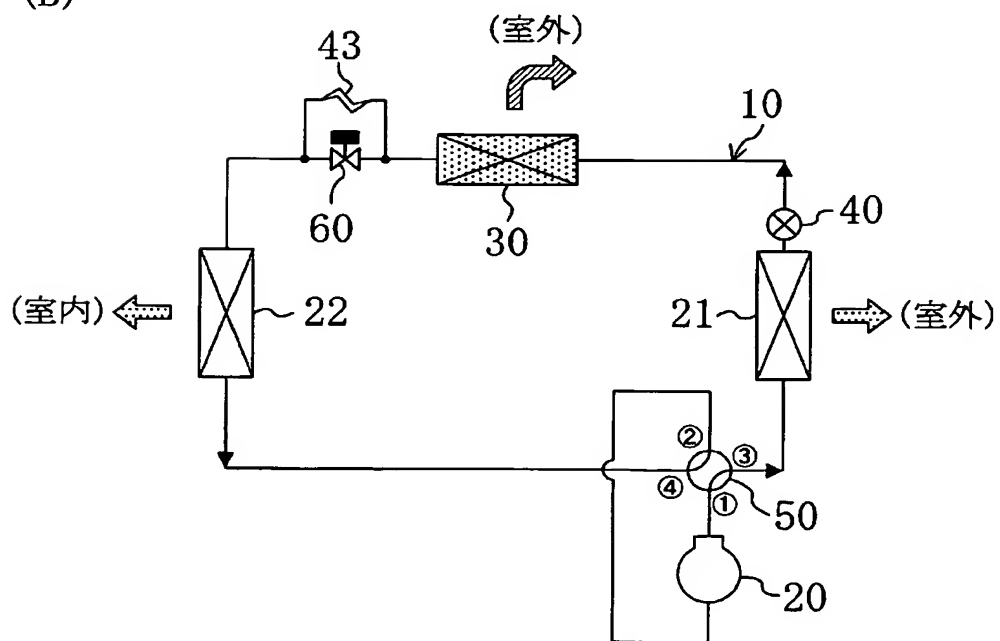
上記吸着熱交換器を通過する吸着用空気又は再生用空気の流通路には、空気の潜熱処理を行う潜熱処理素子が設けられている空気調和装置。

[図1]

(A)

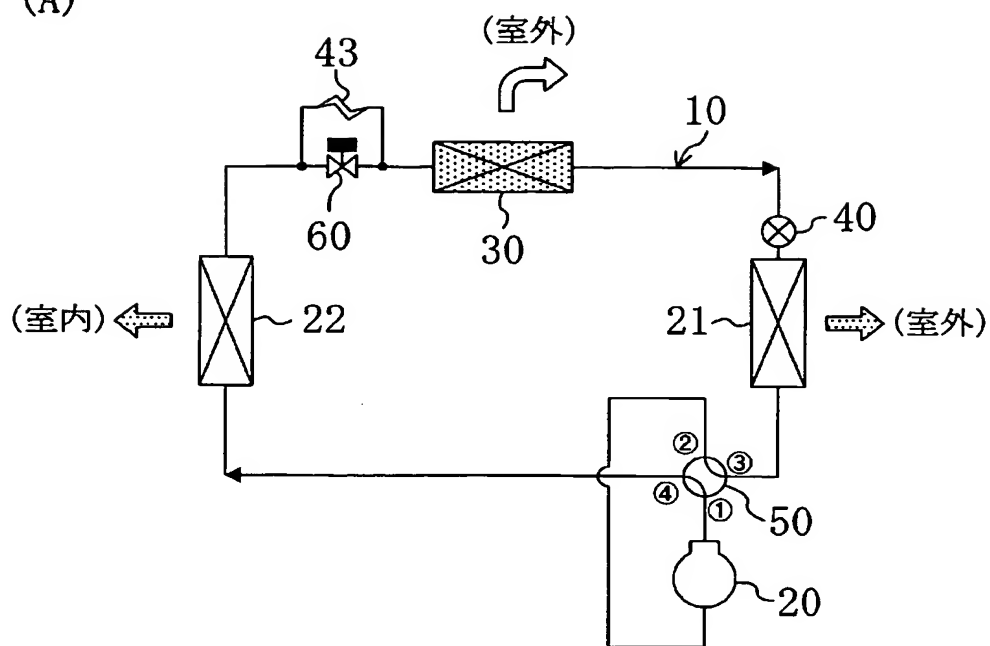


(B)

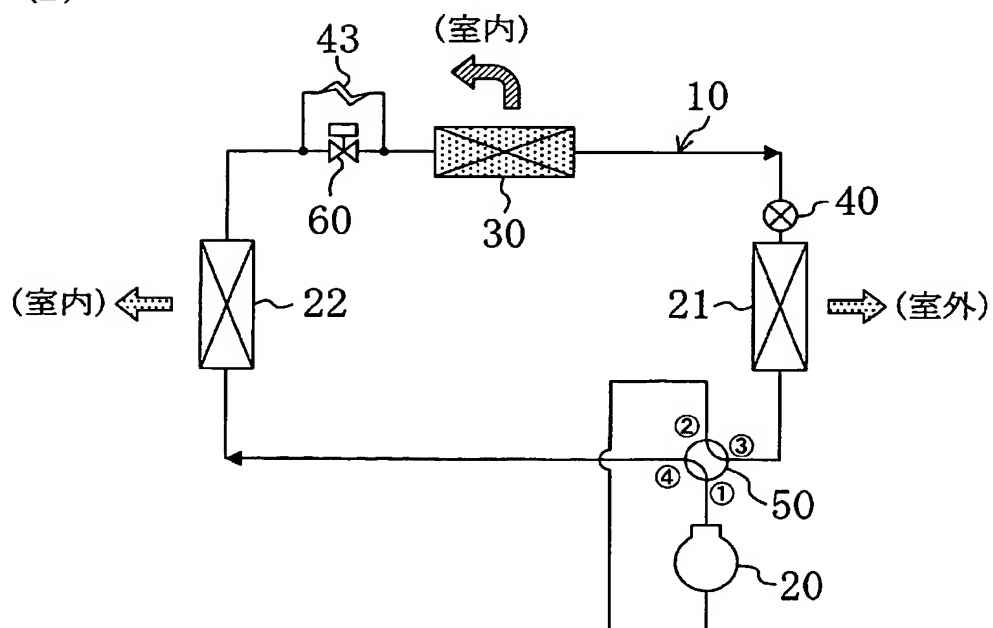


[図2]

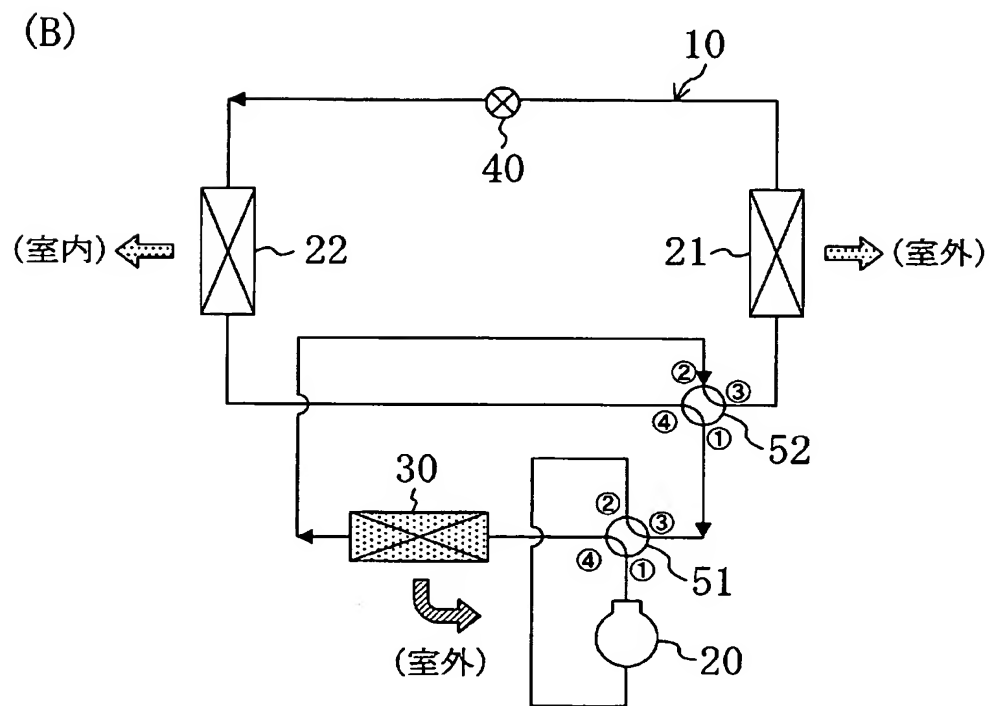
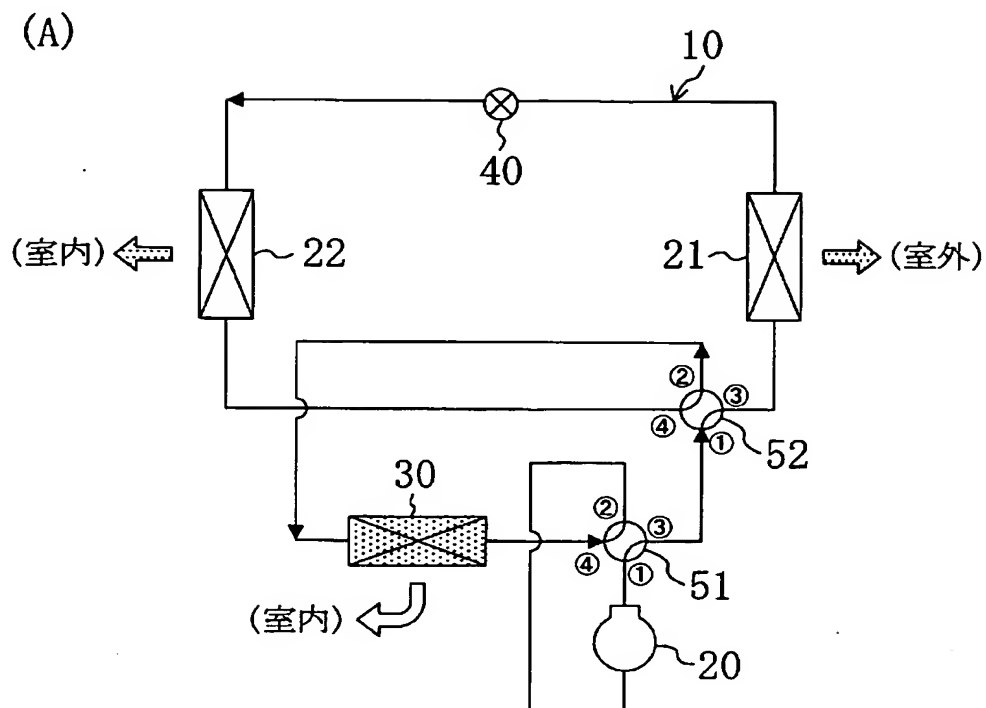
(A)



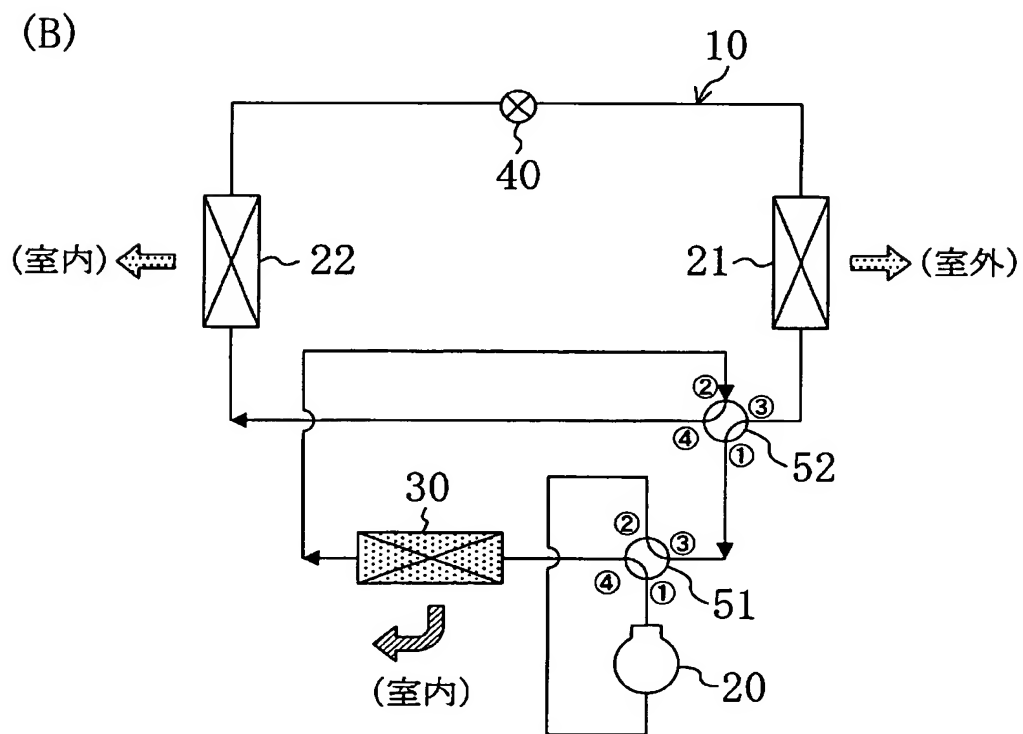
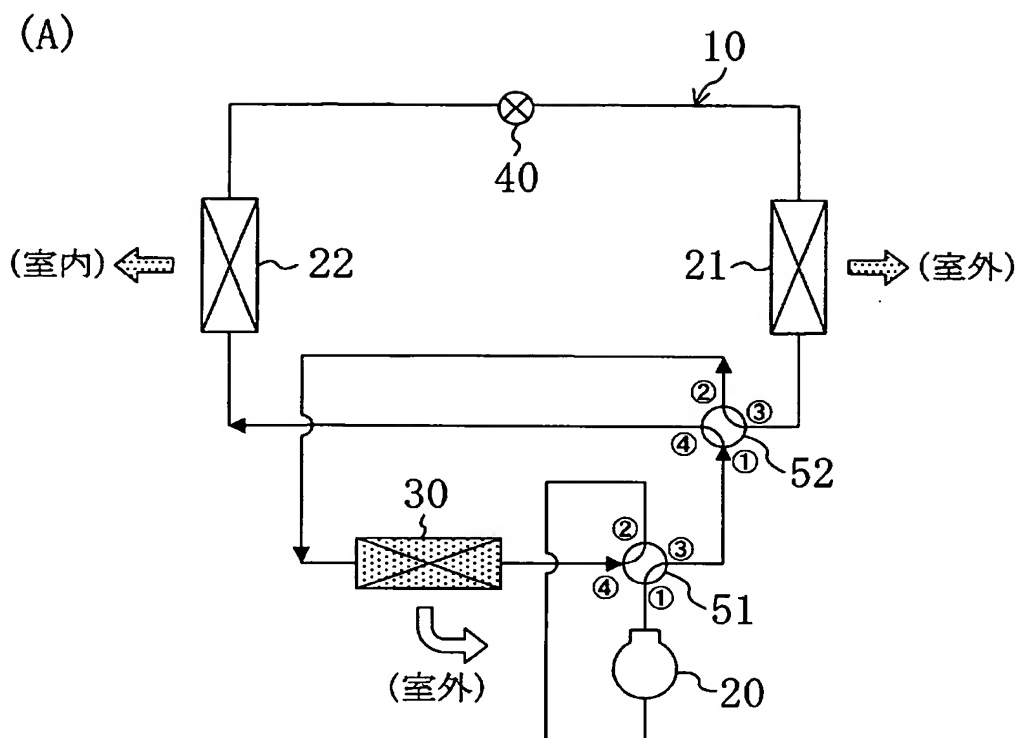
(B)



[図3]

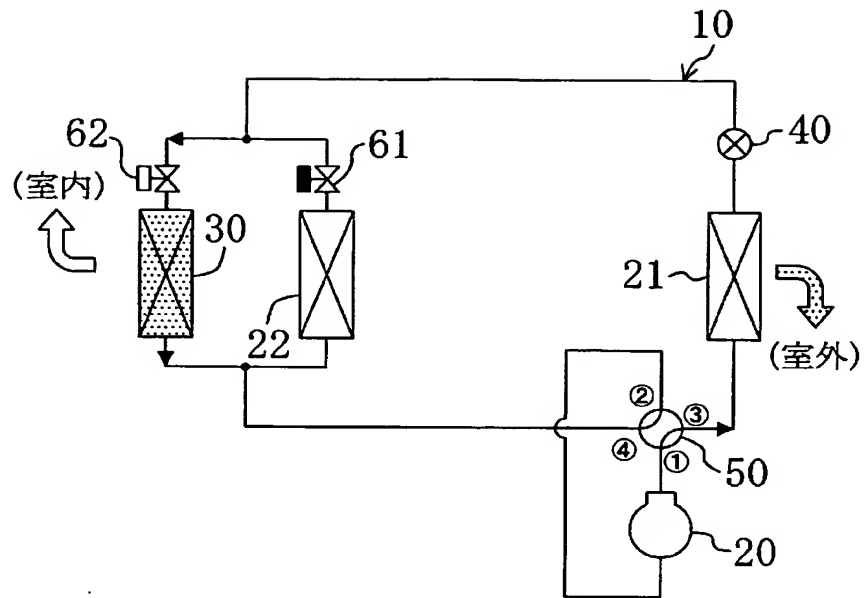


[図4]

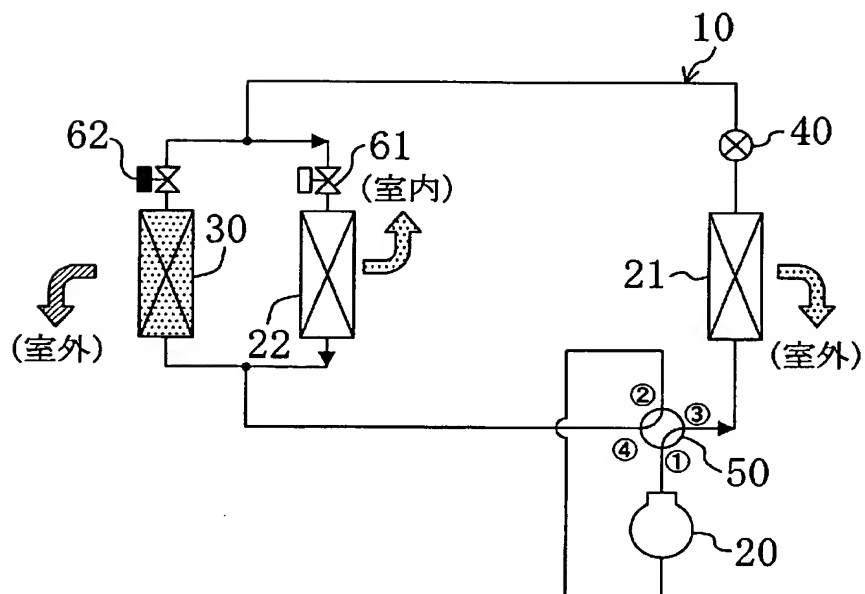


[図5]

(A)

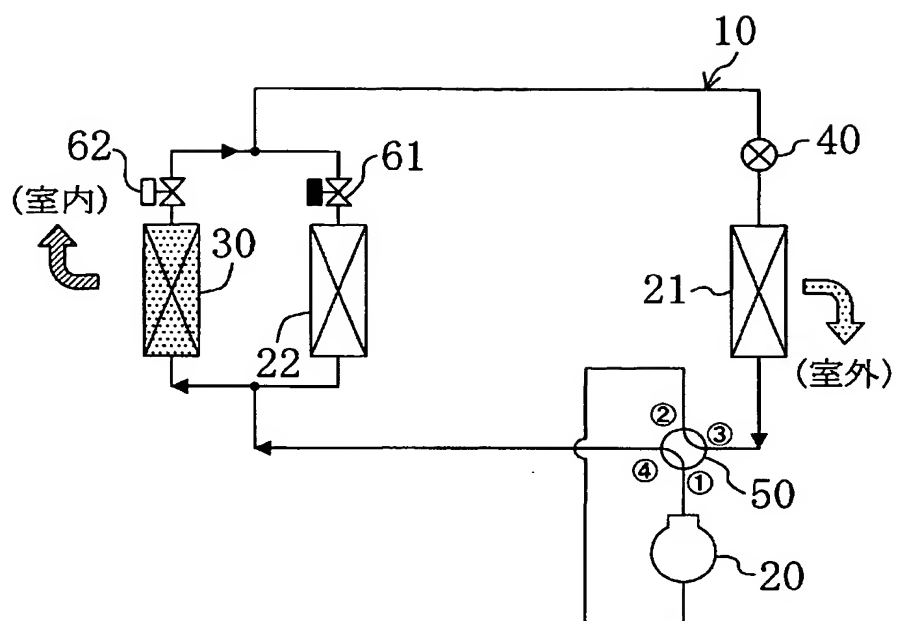


(B)

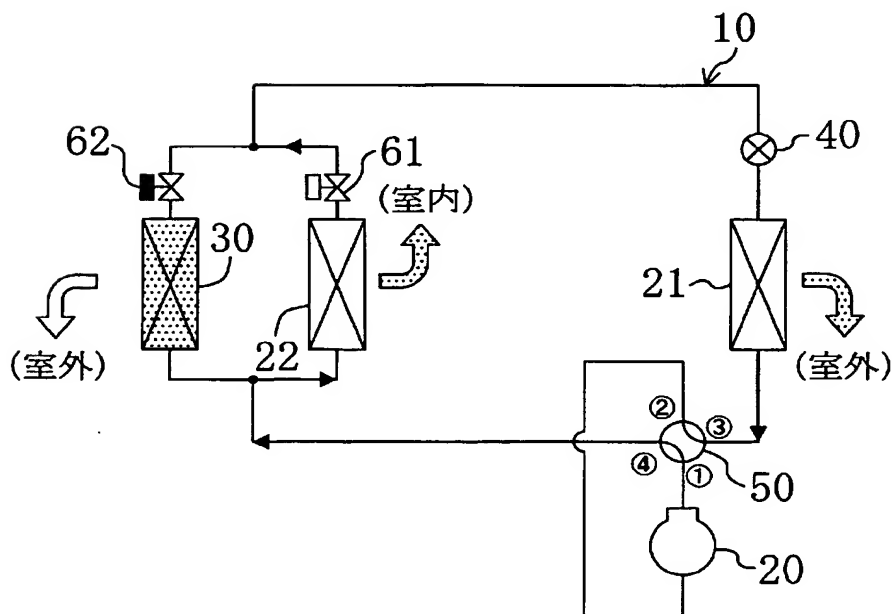


[図6]

(A)

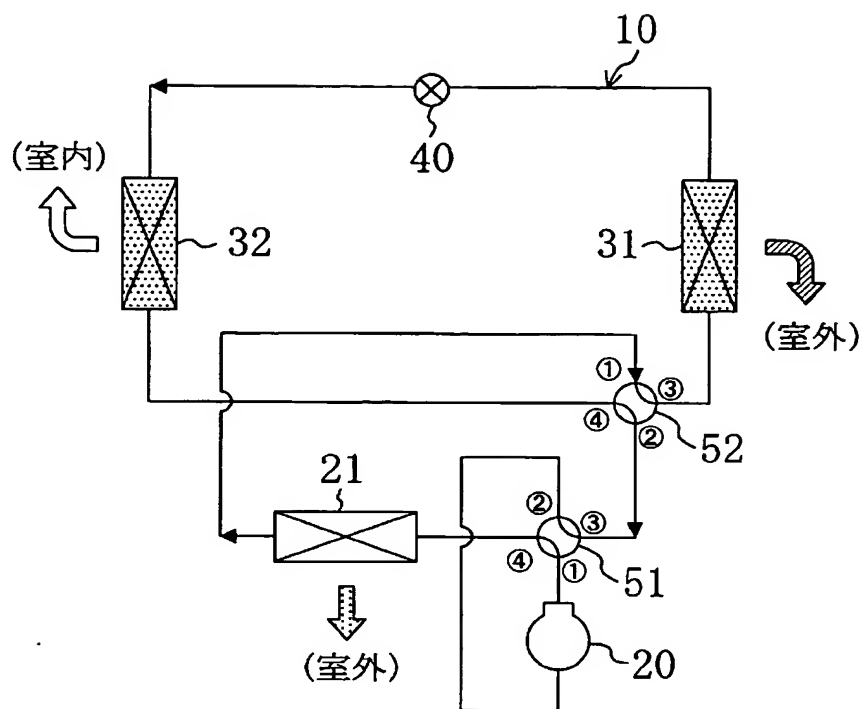


(B)

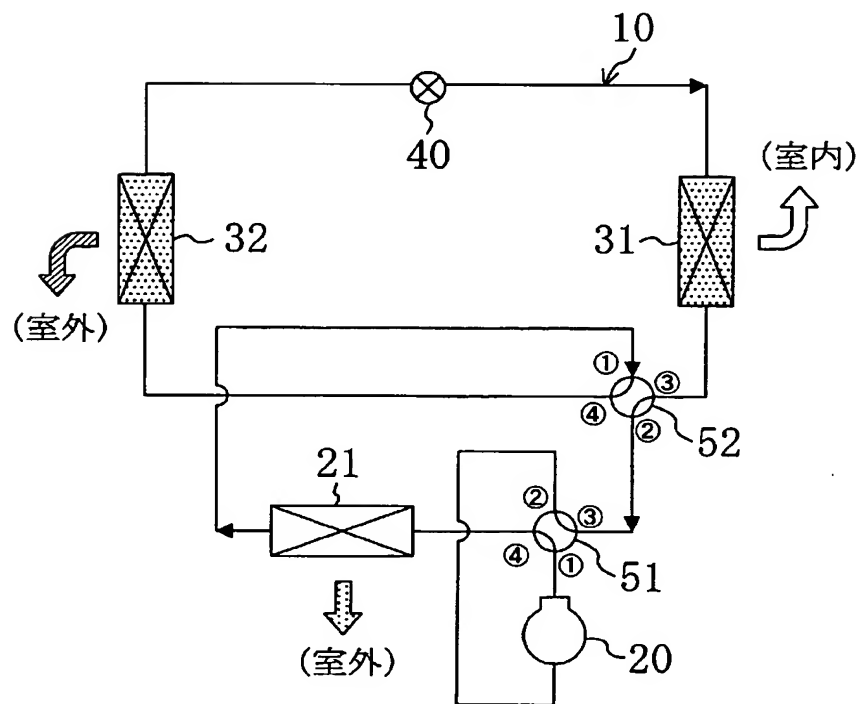


[図7]

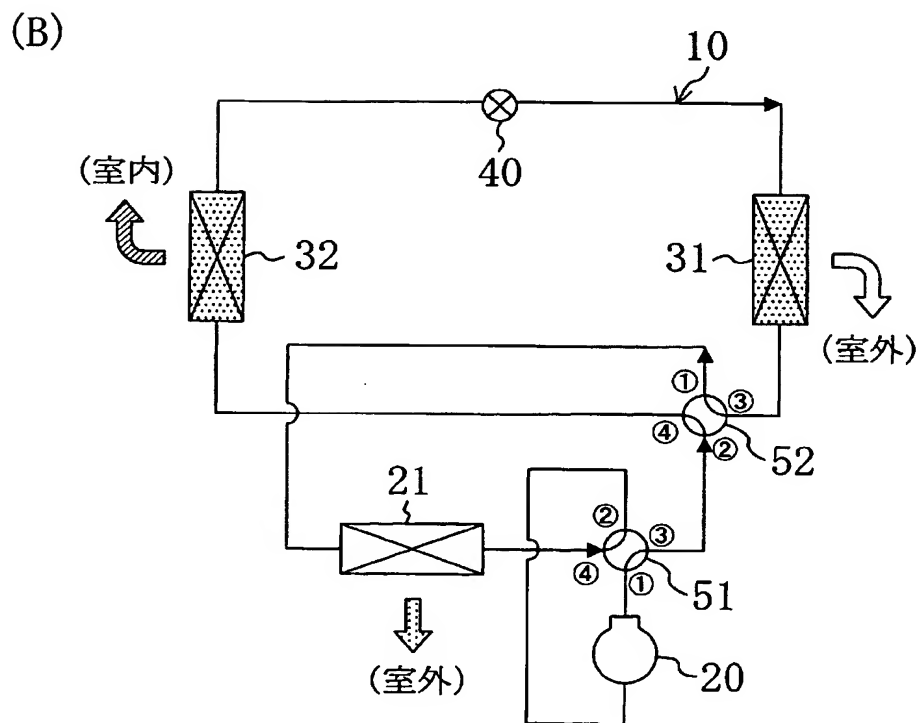
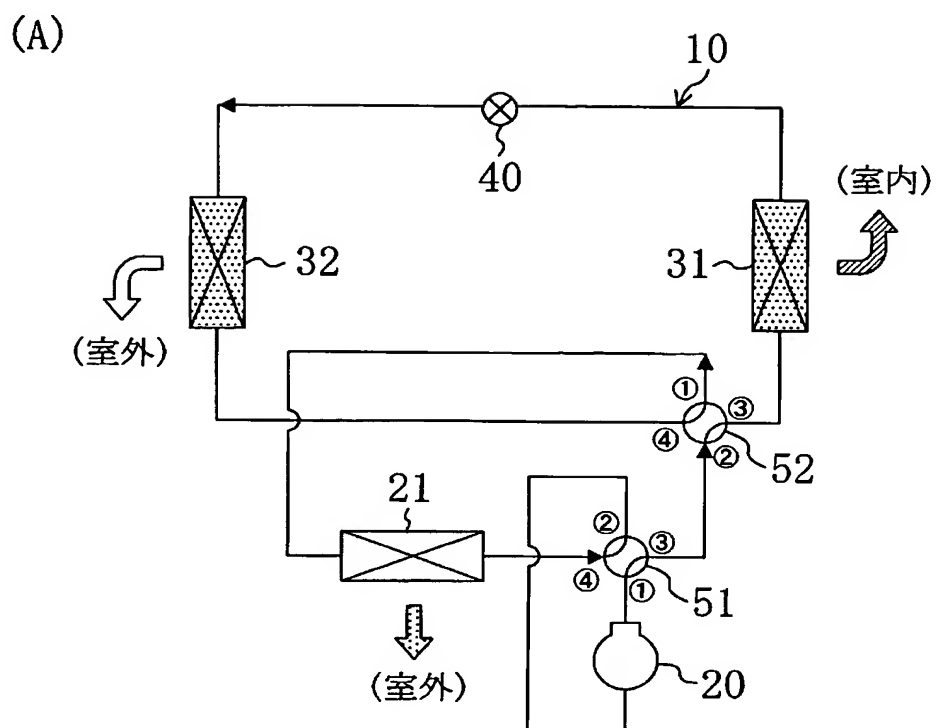
(A)



(B)

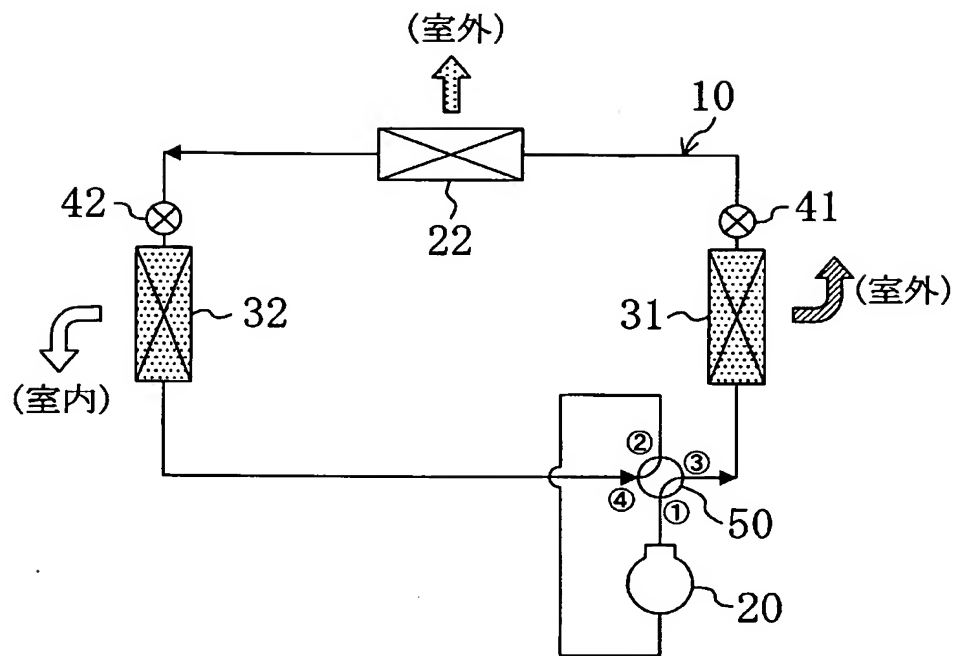


[図8]

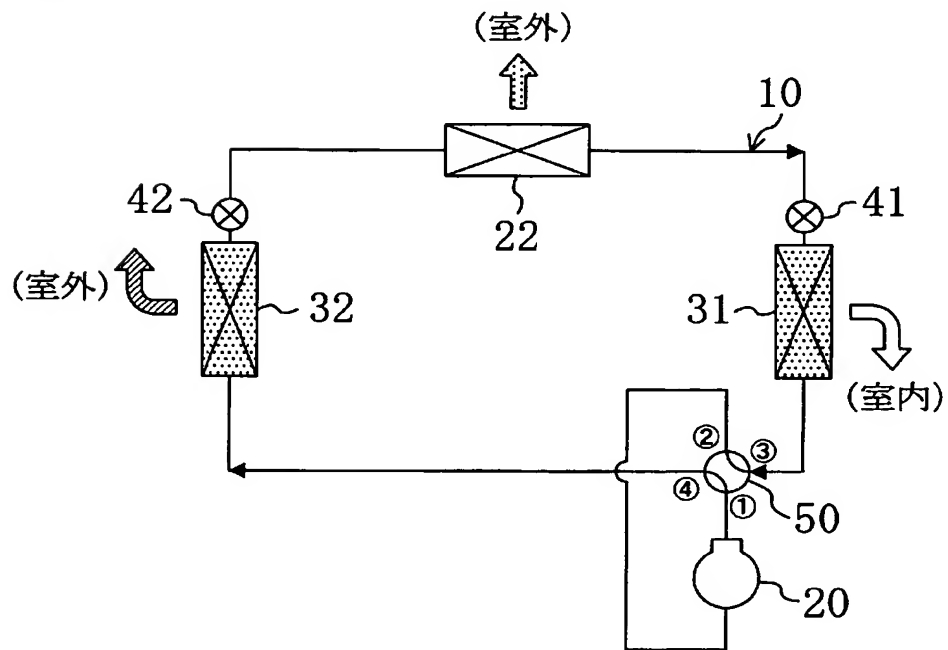


[図9]

(A)

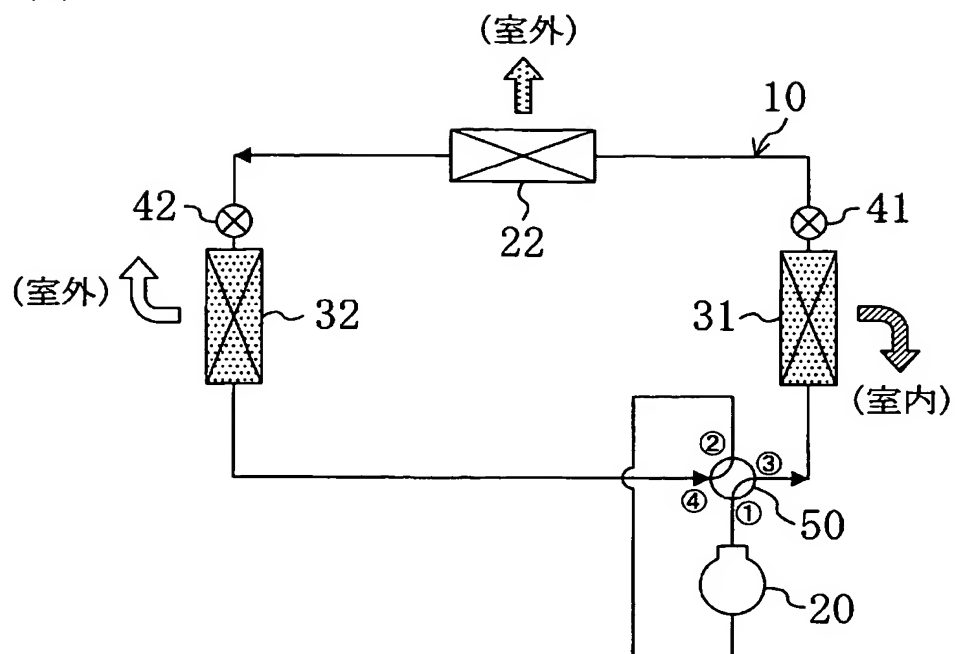


(B)

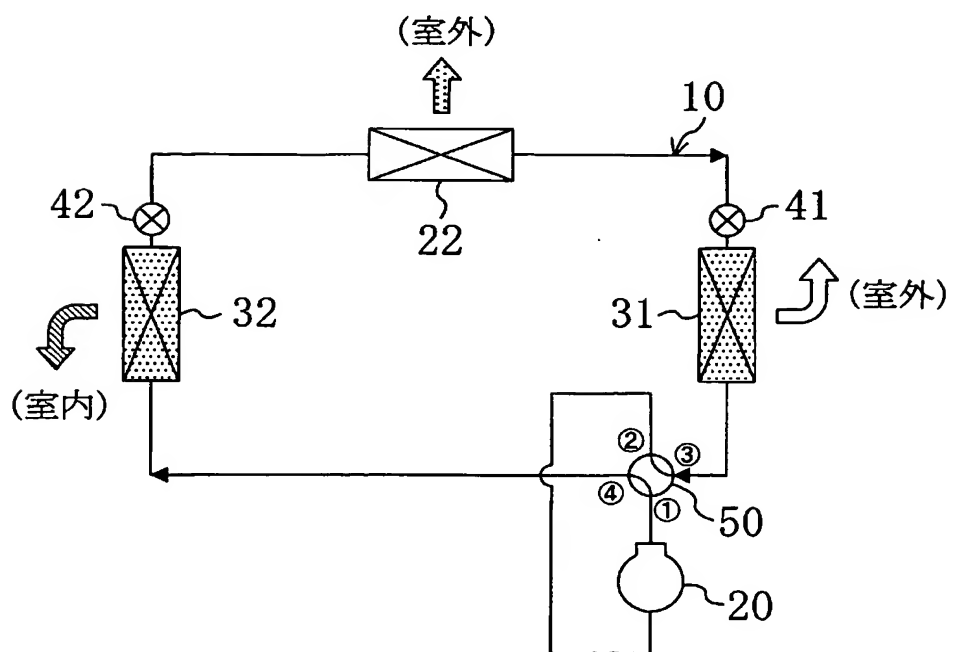


[図10]

(A)

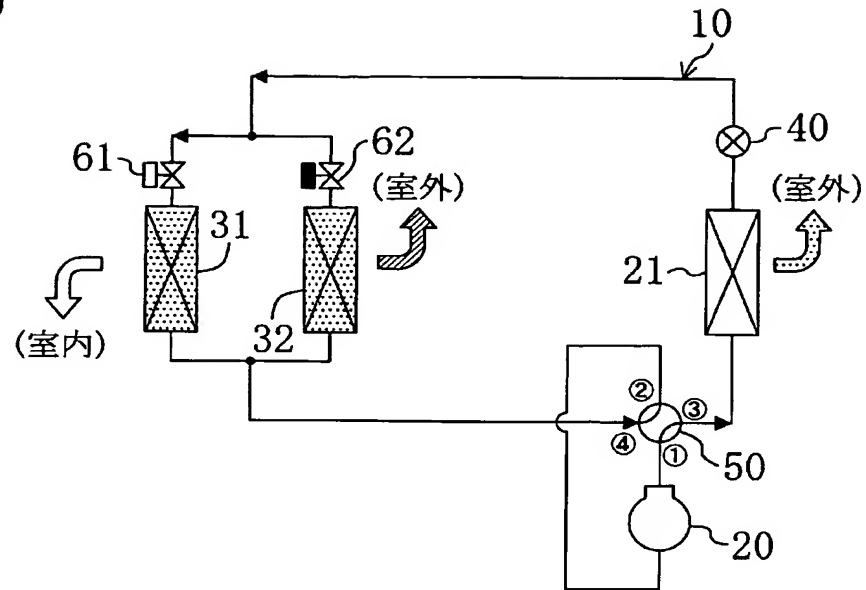


(B)

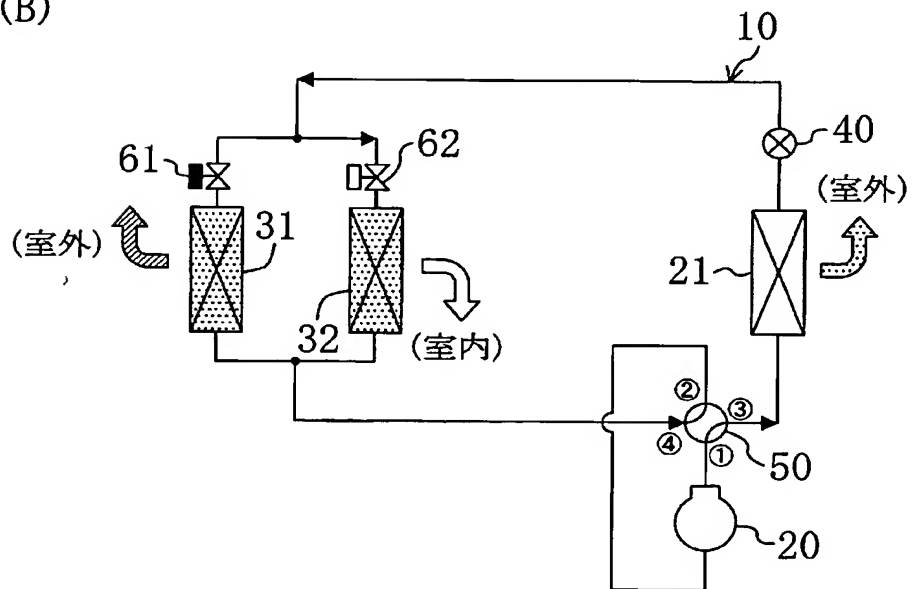


[図11]

(A)

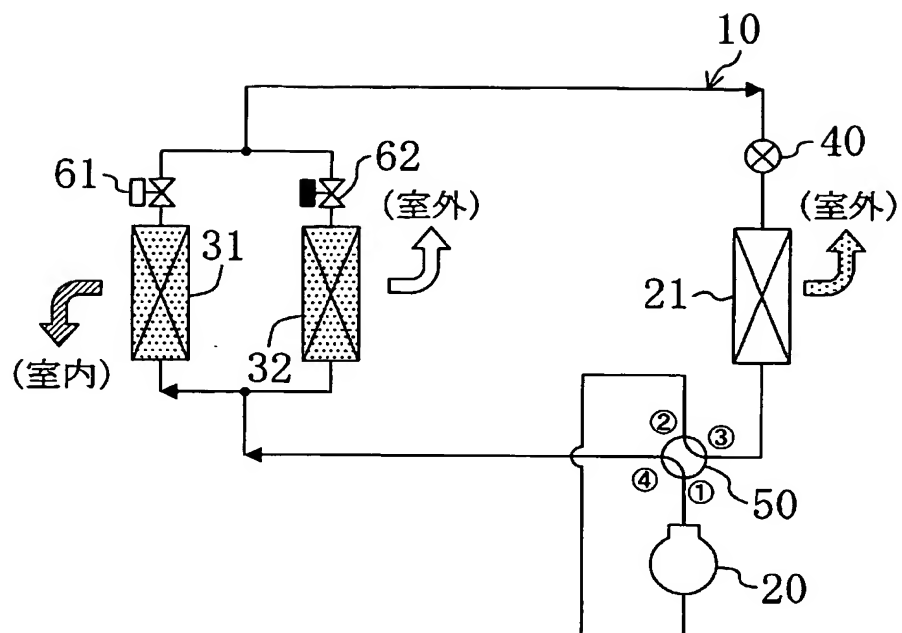


(B)

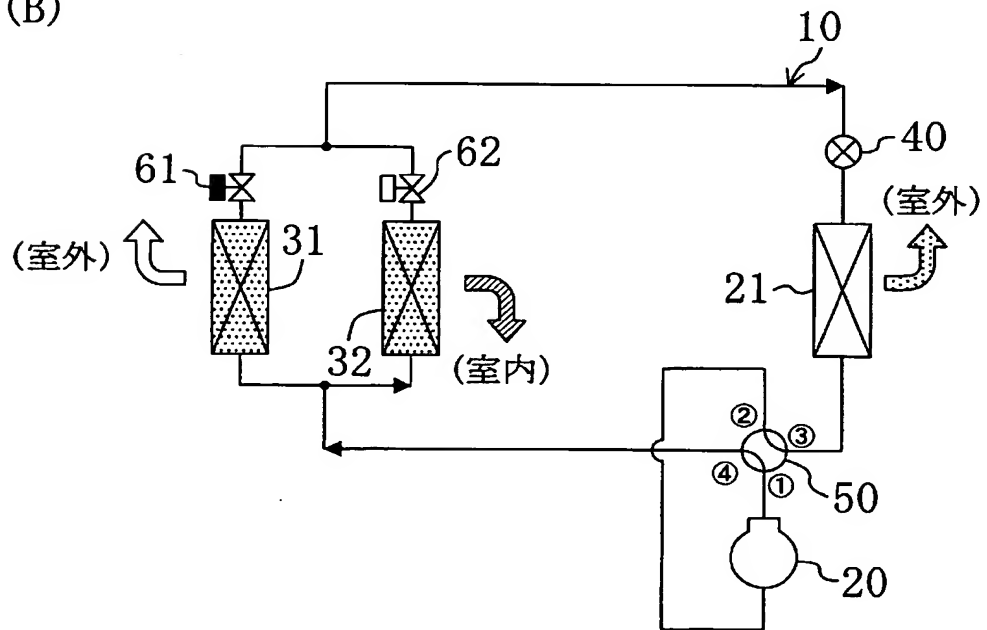


[図12]

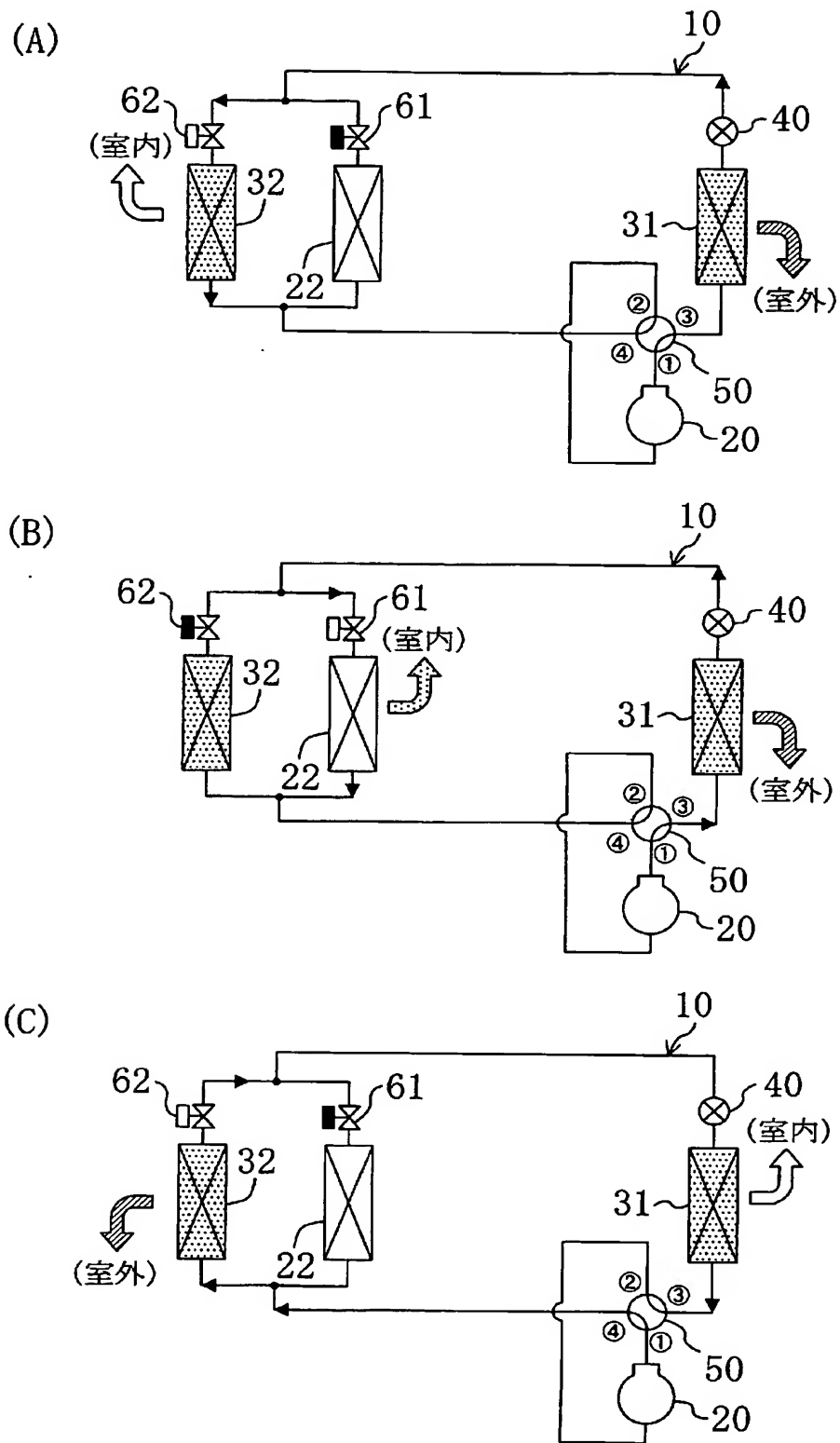
(A)



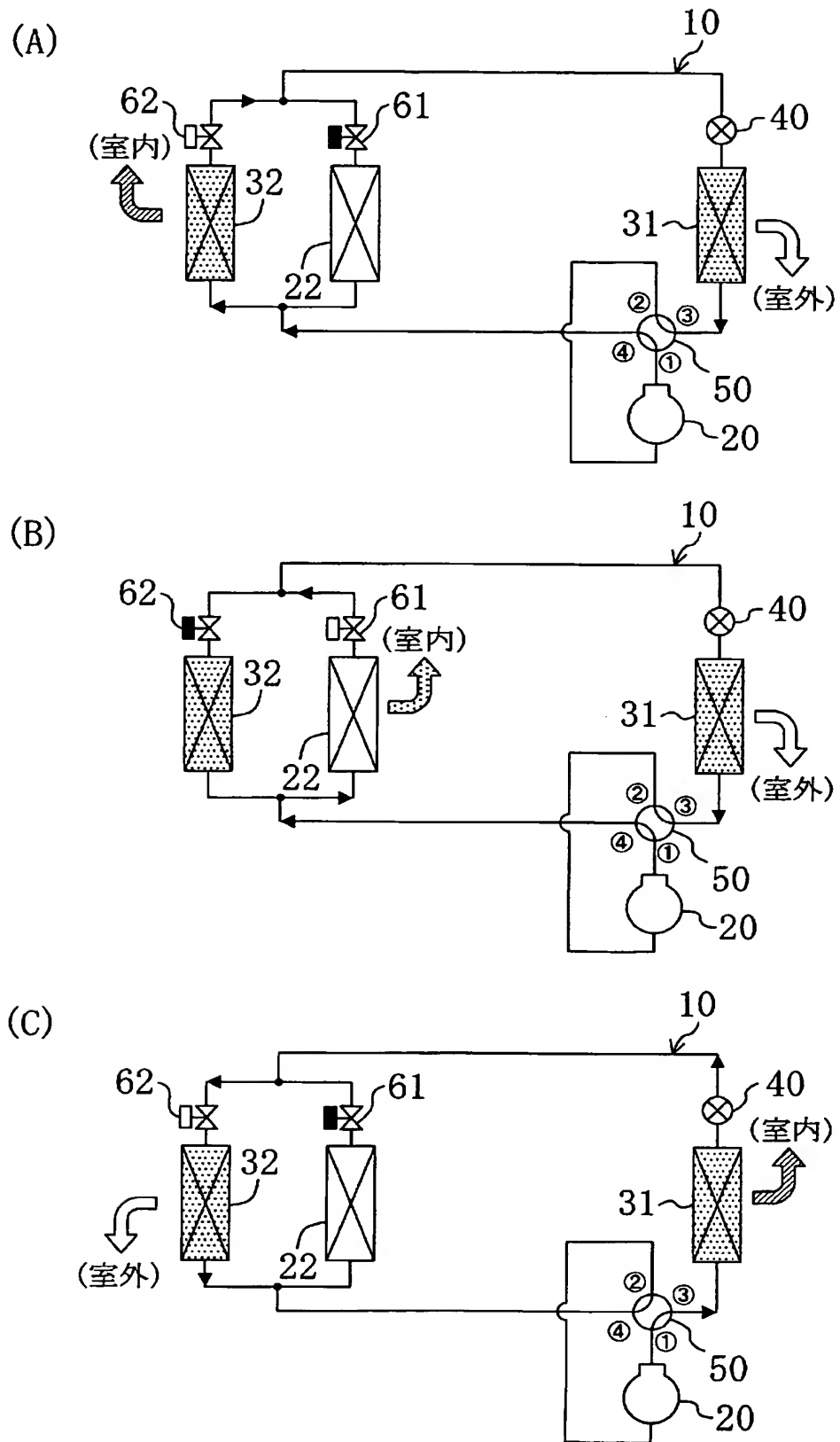
(B)



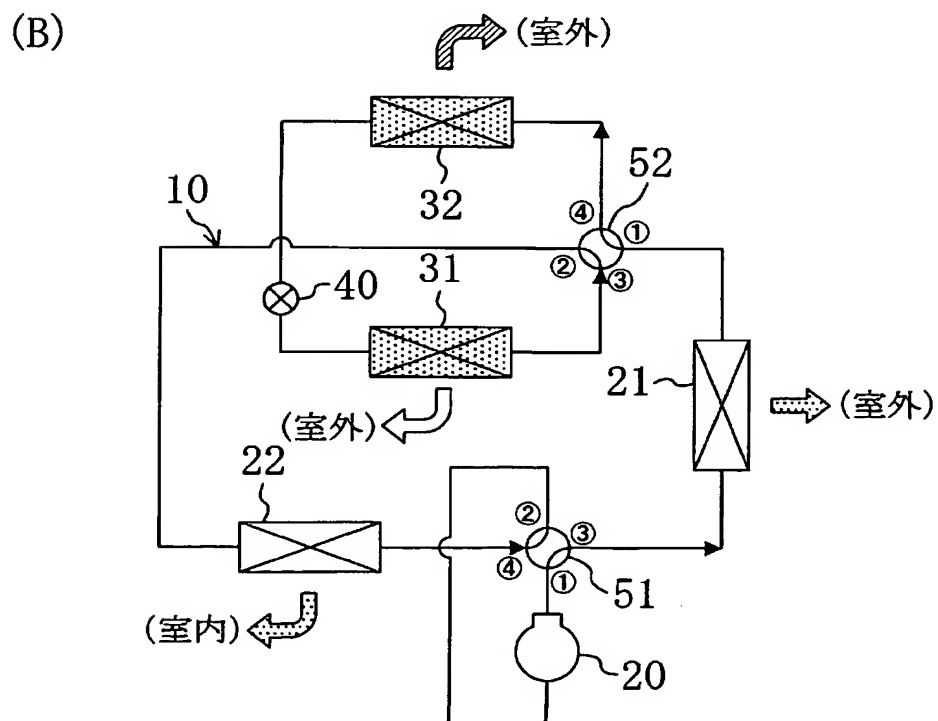
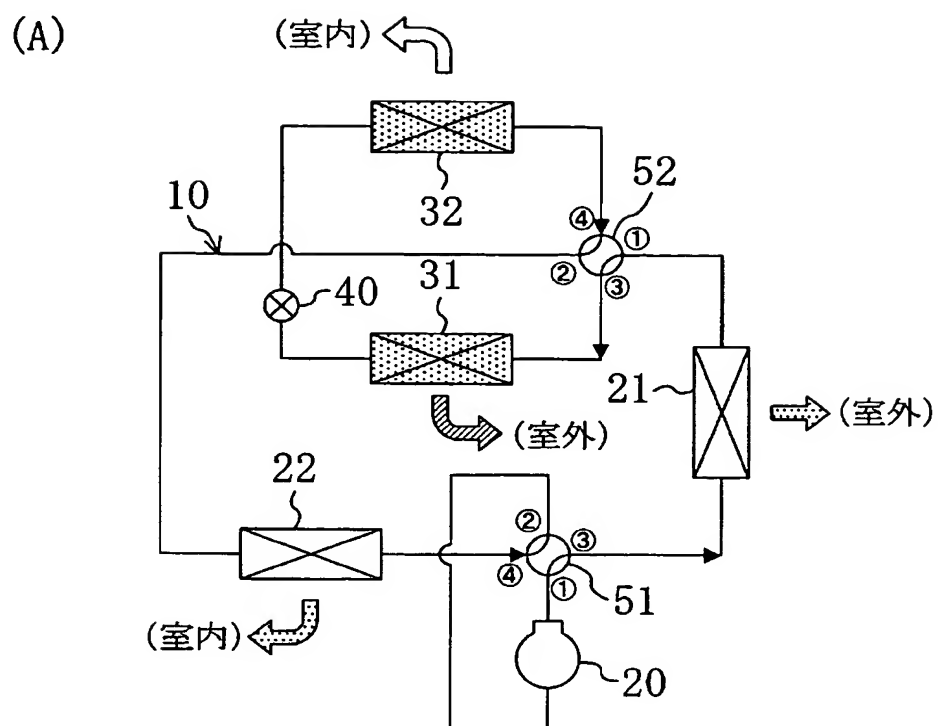
[図13]



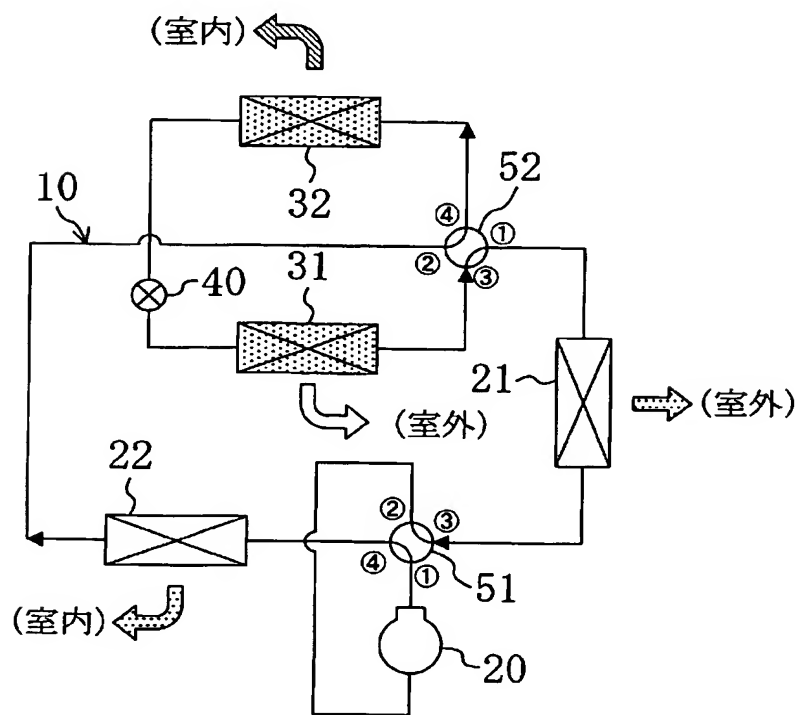
[図14]



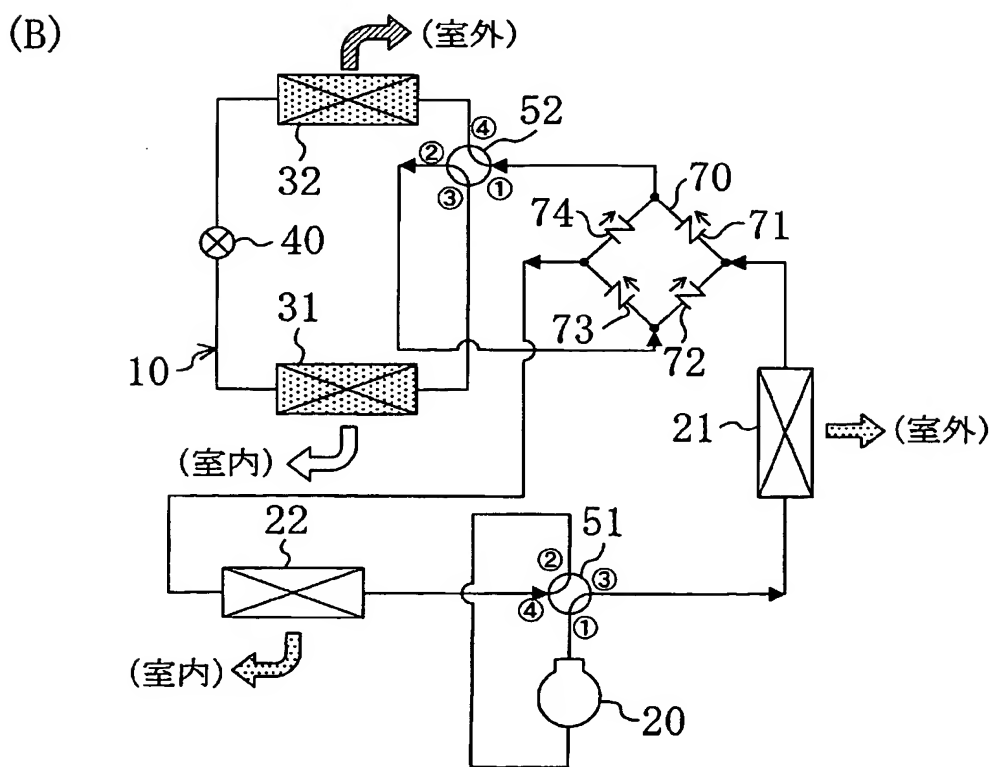
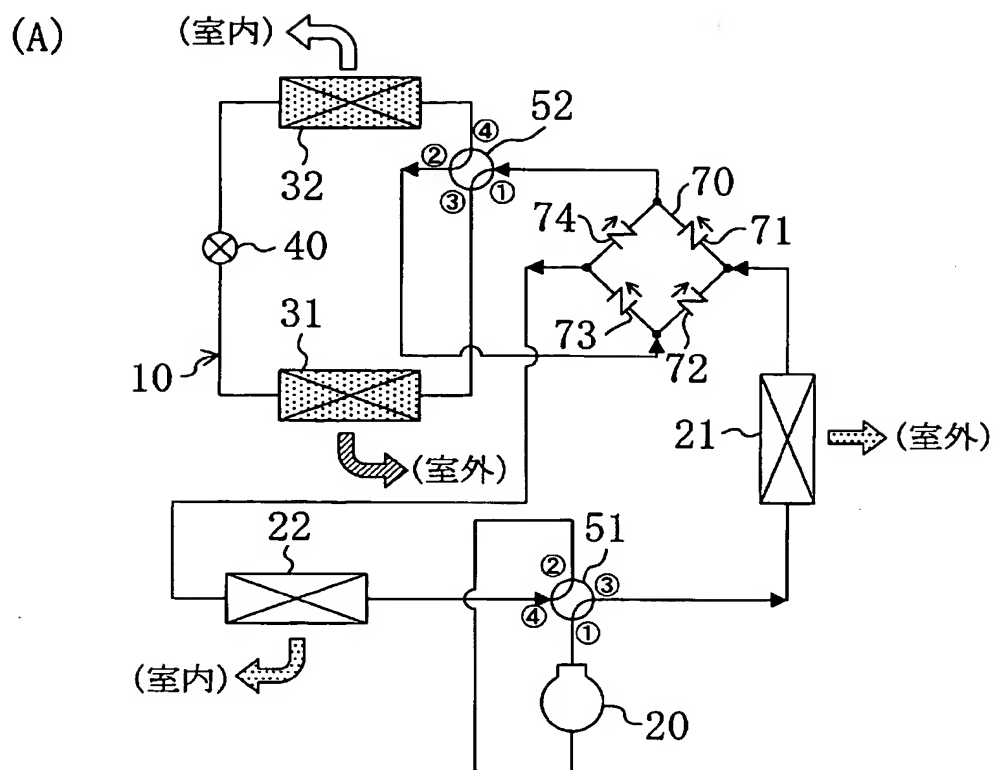
[図15]



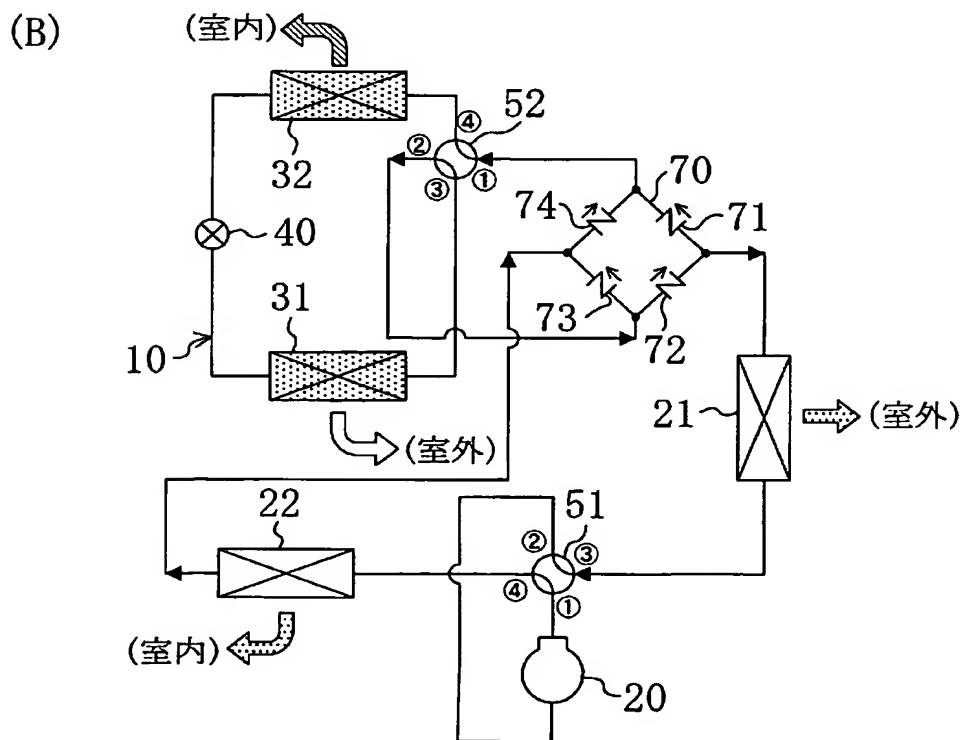
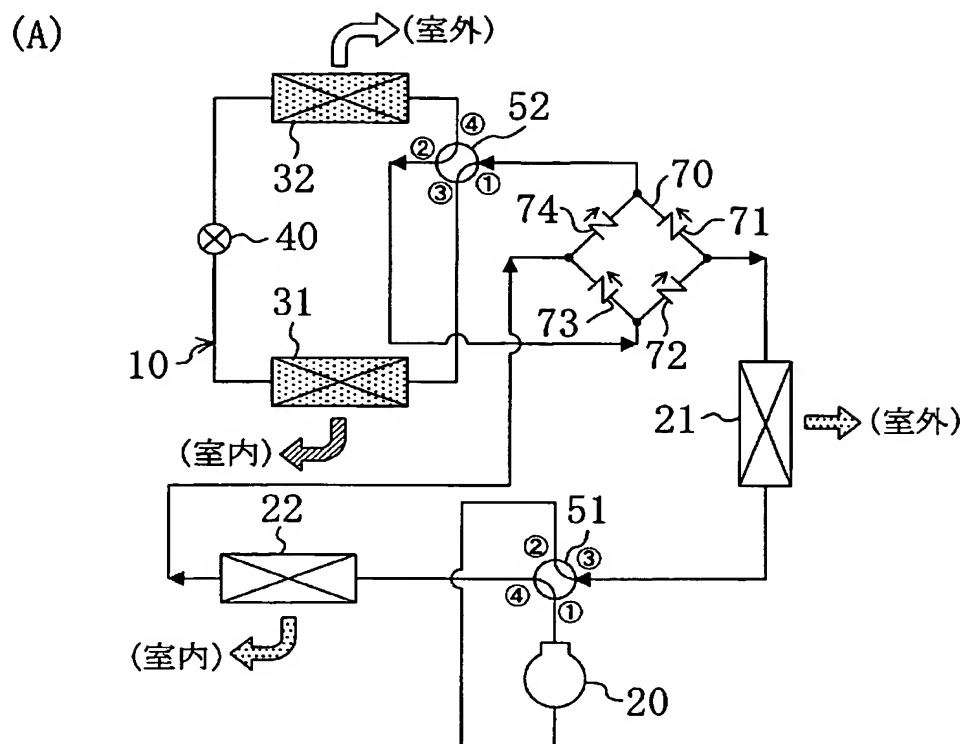
(A)



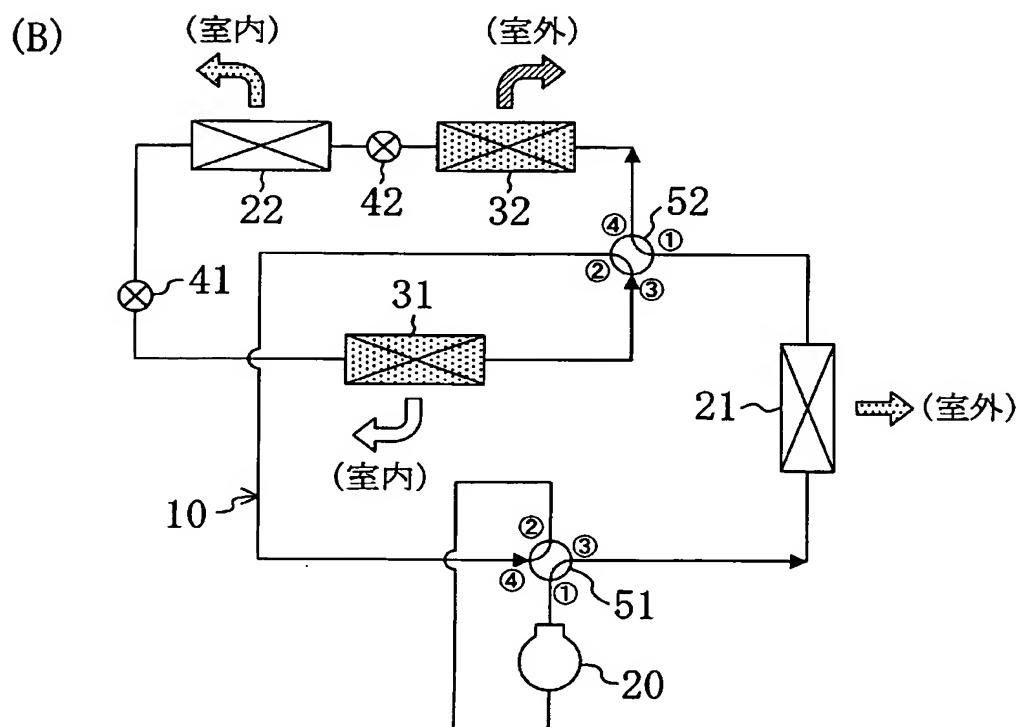
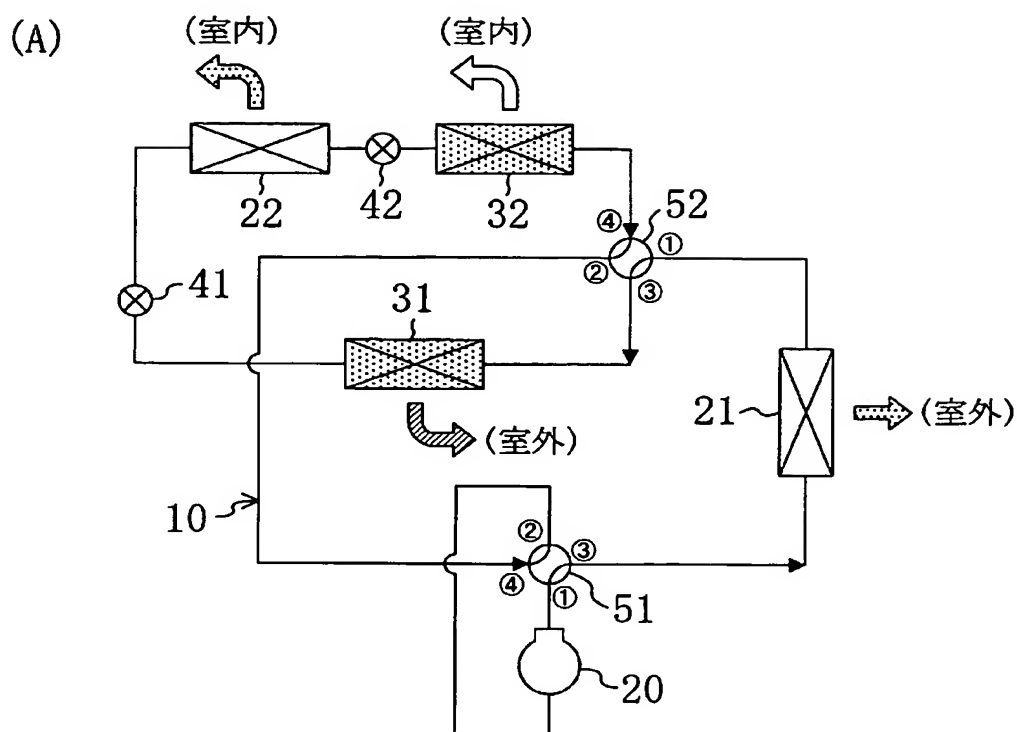
[図17]



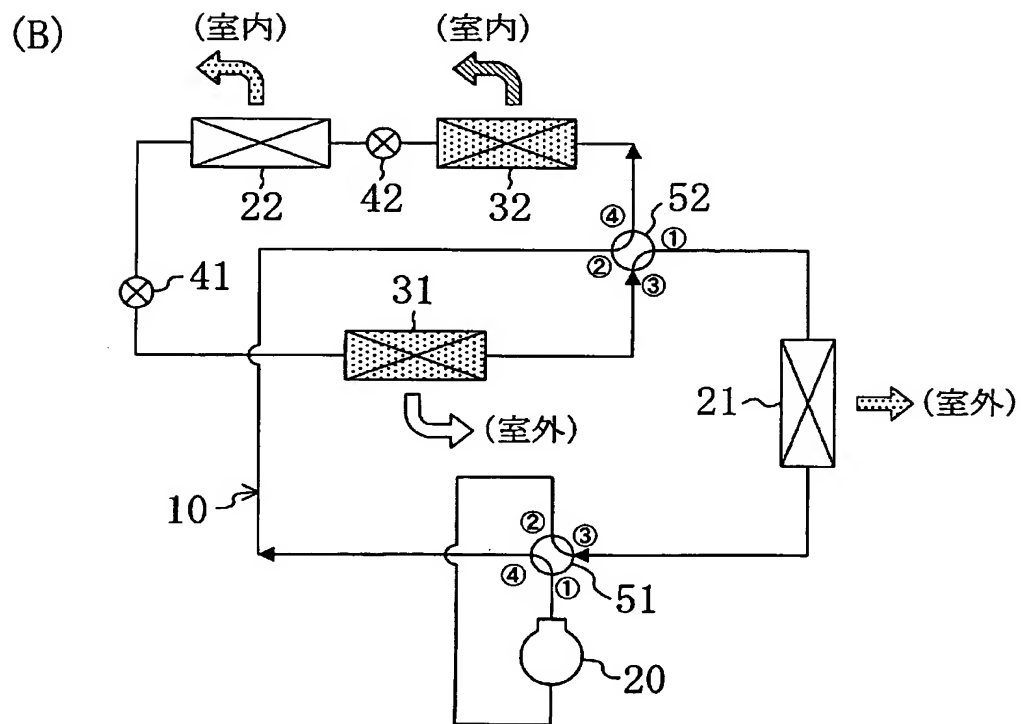
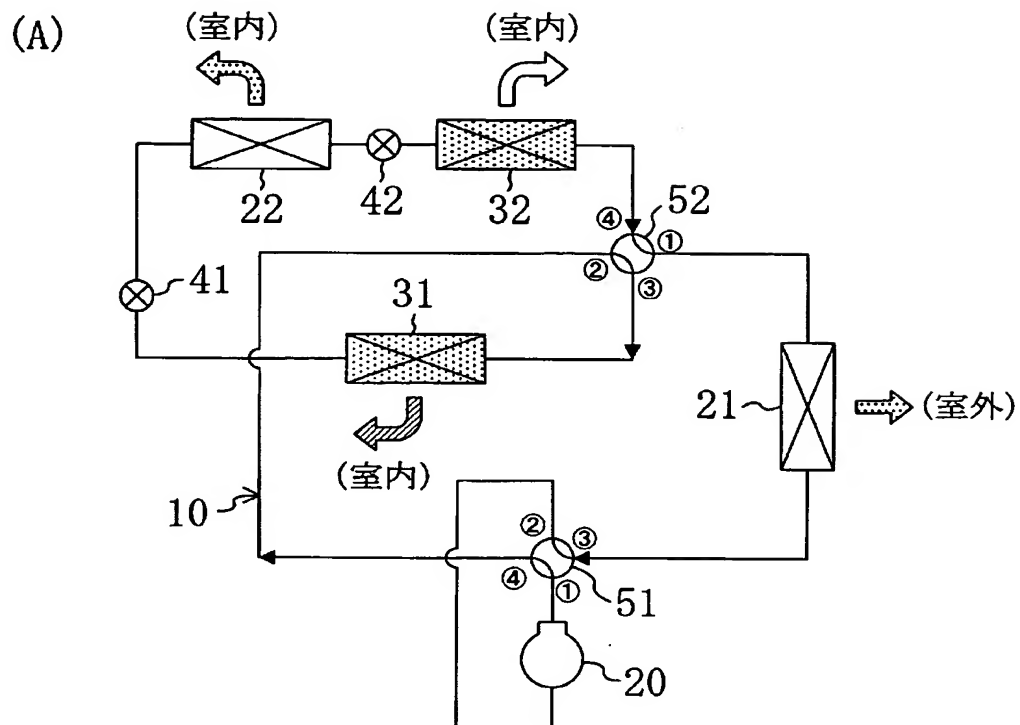
[図18]



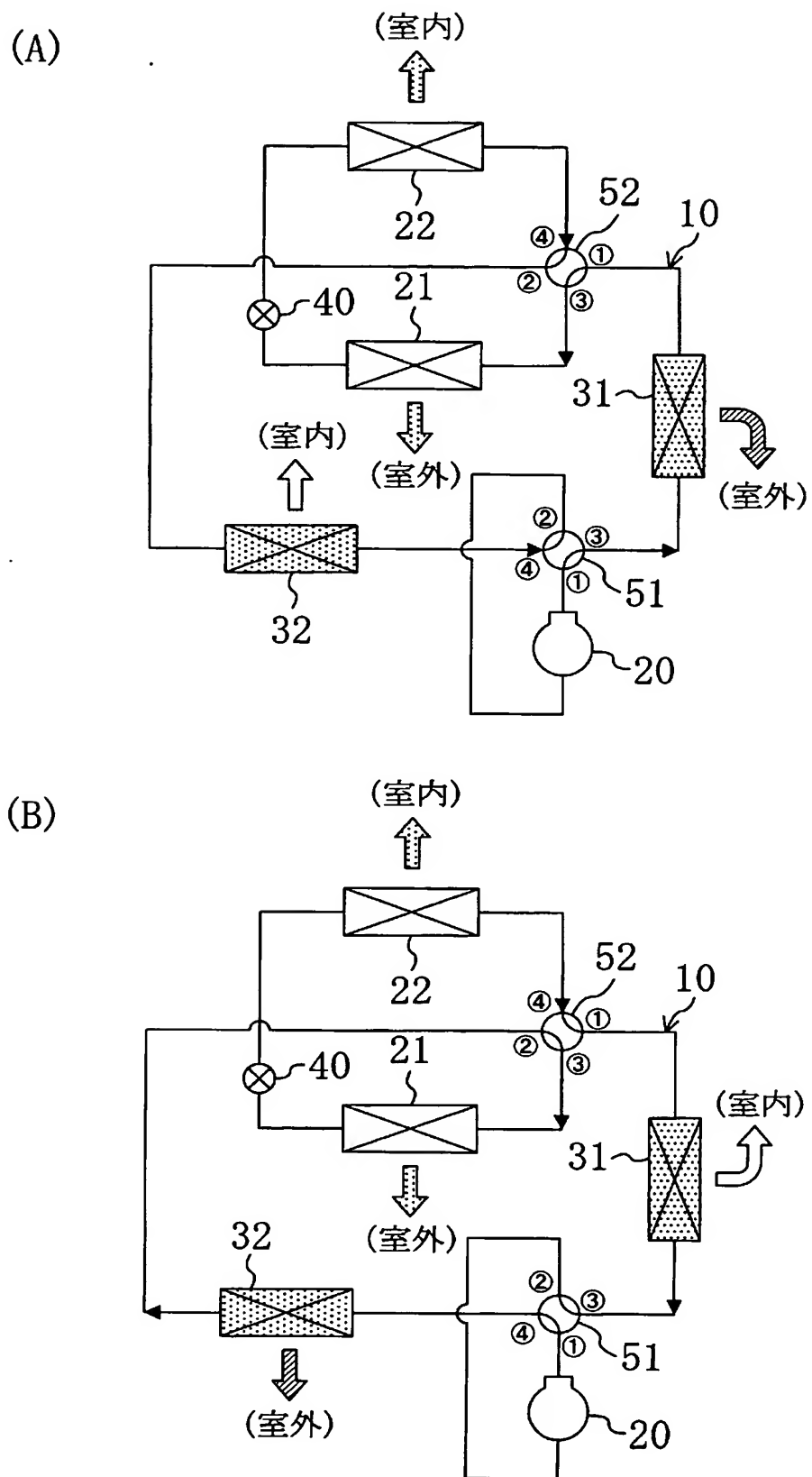
[図19]



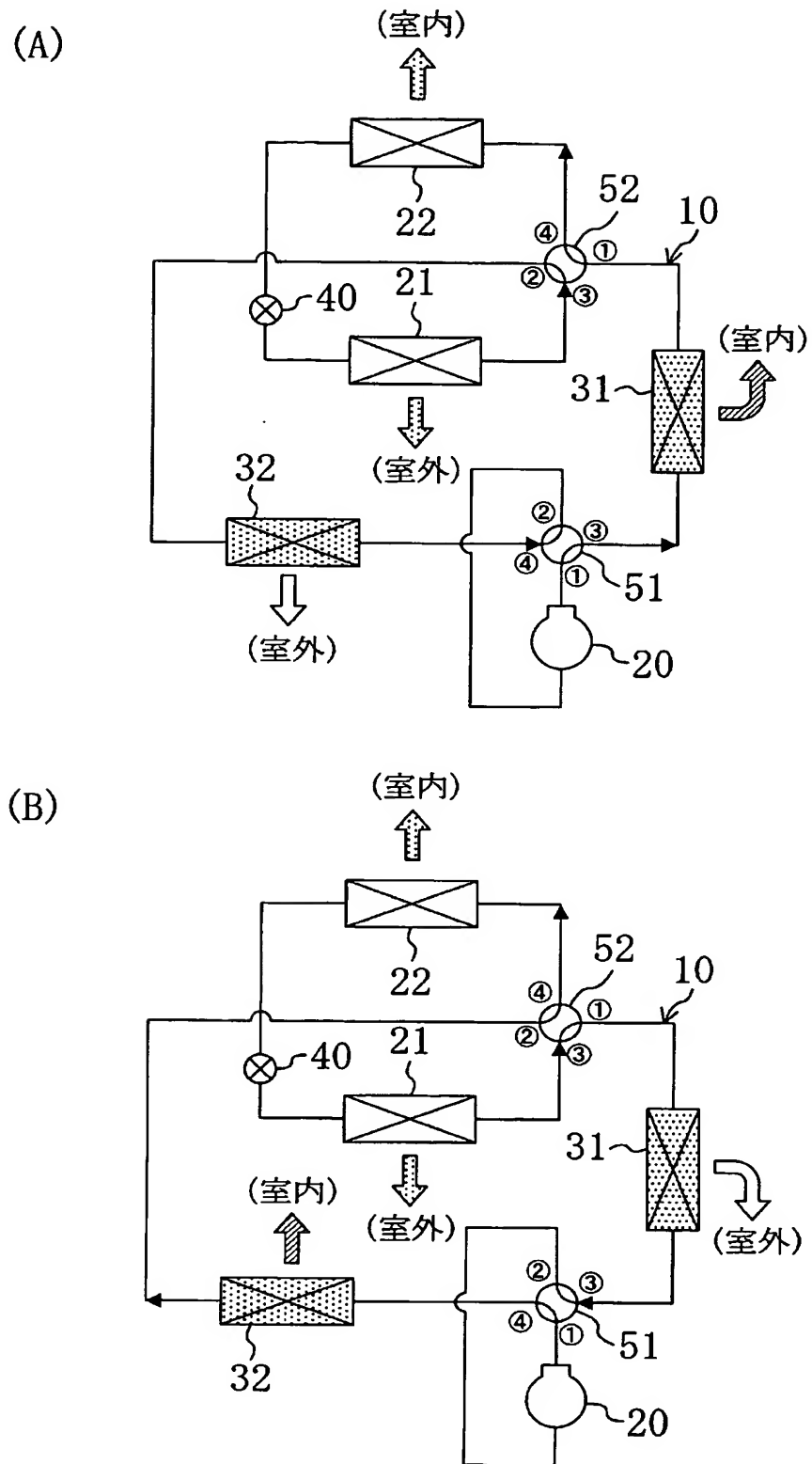
[図20]



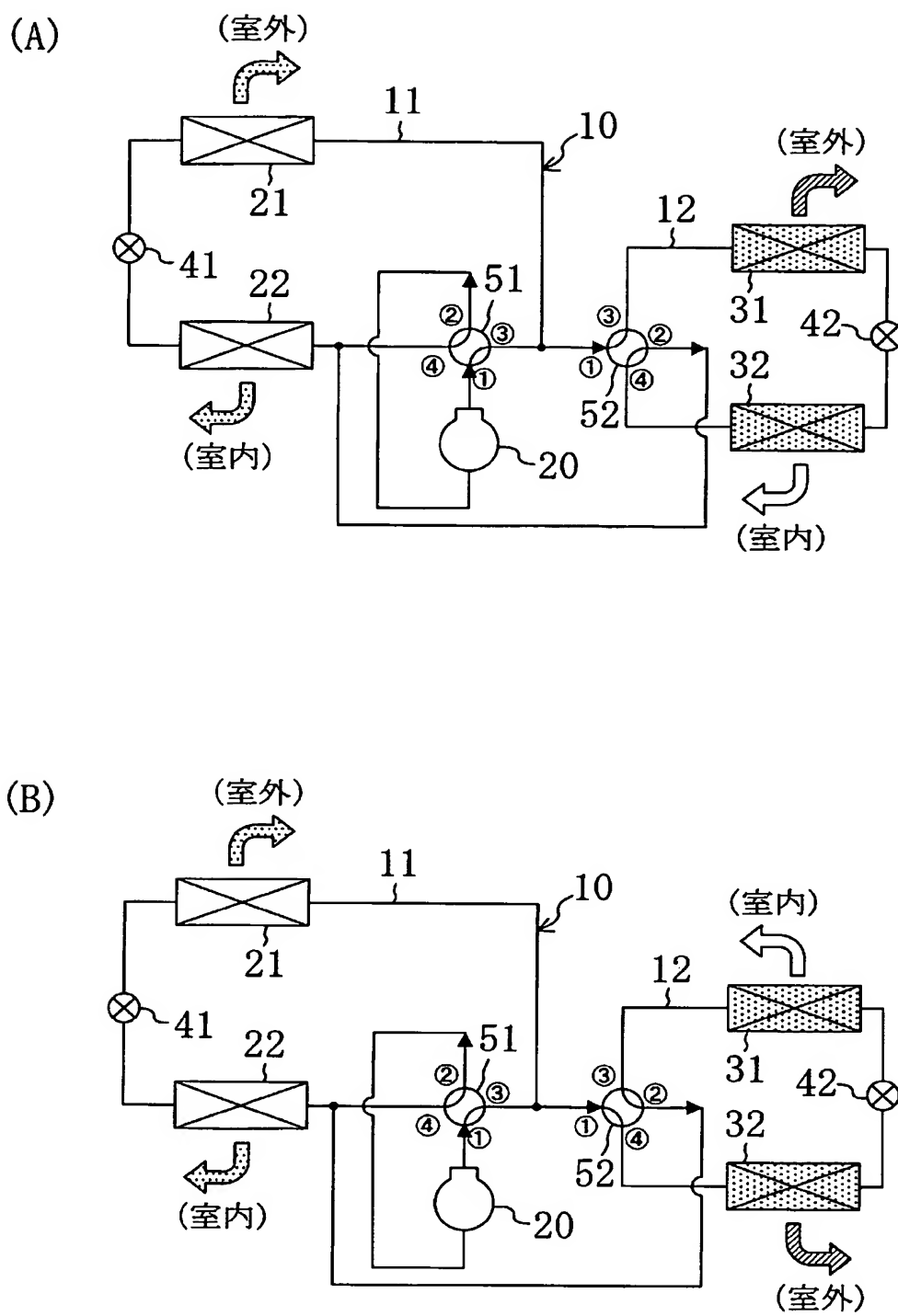
[図21]



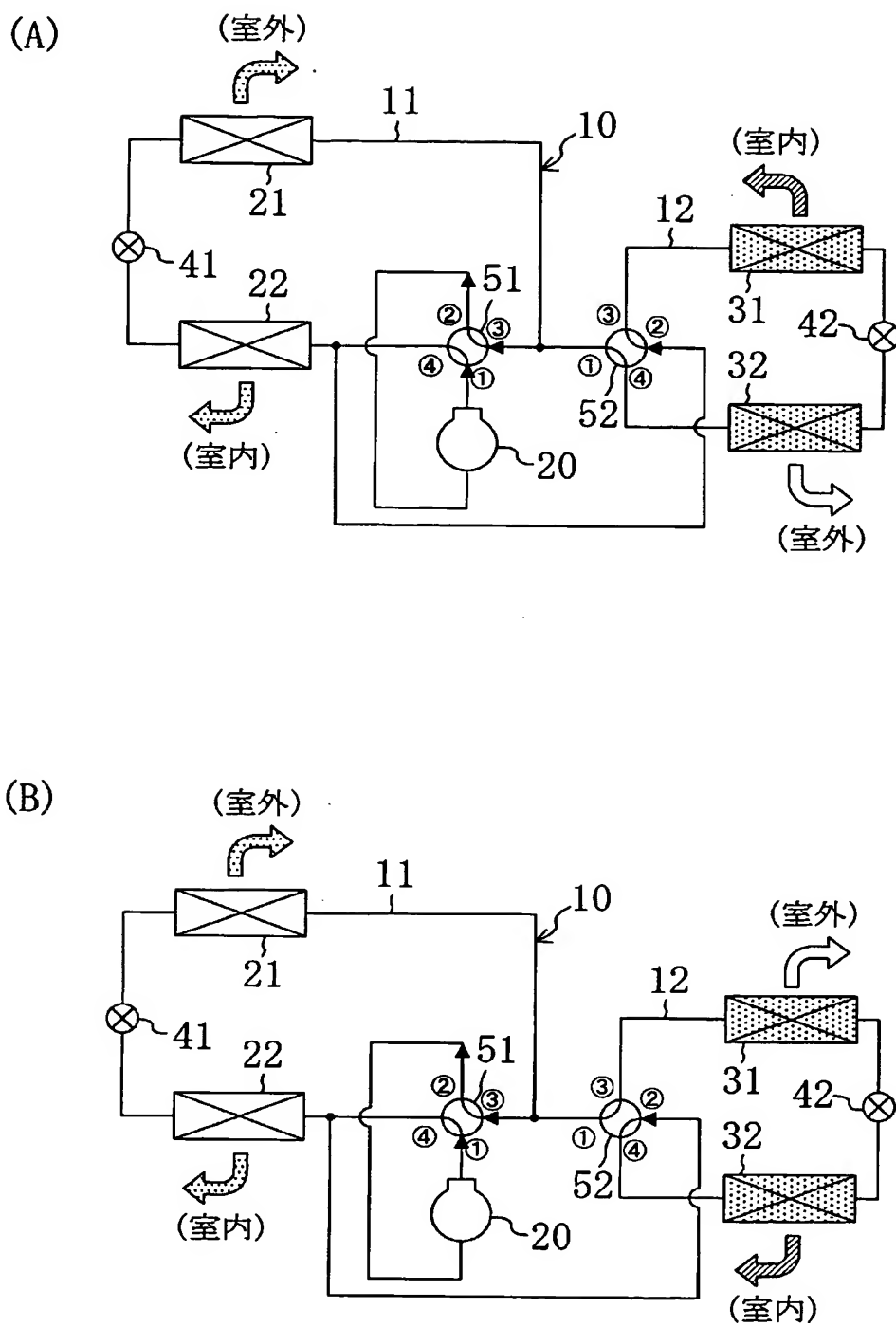
[図22]



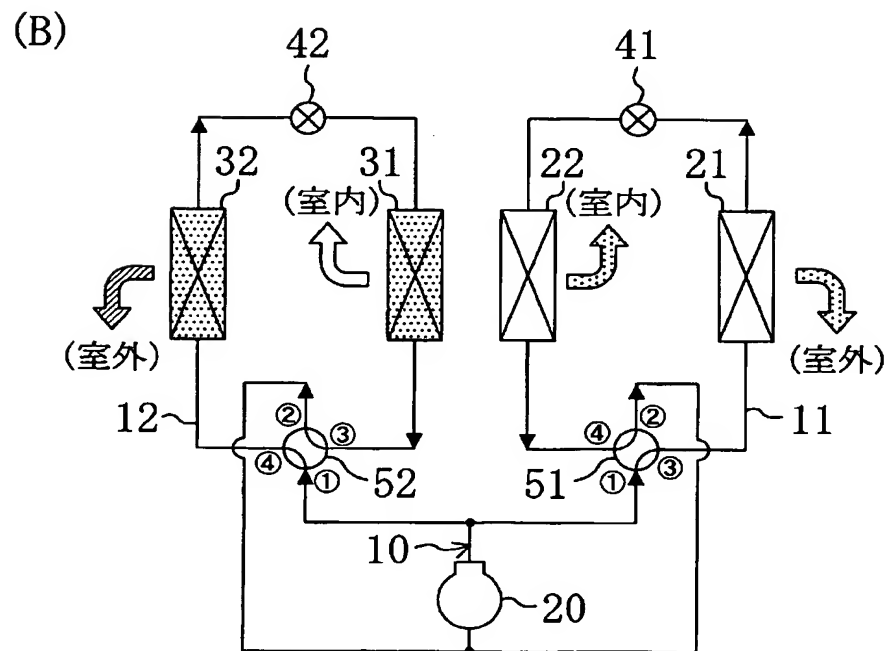
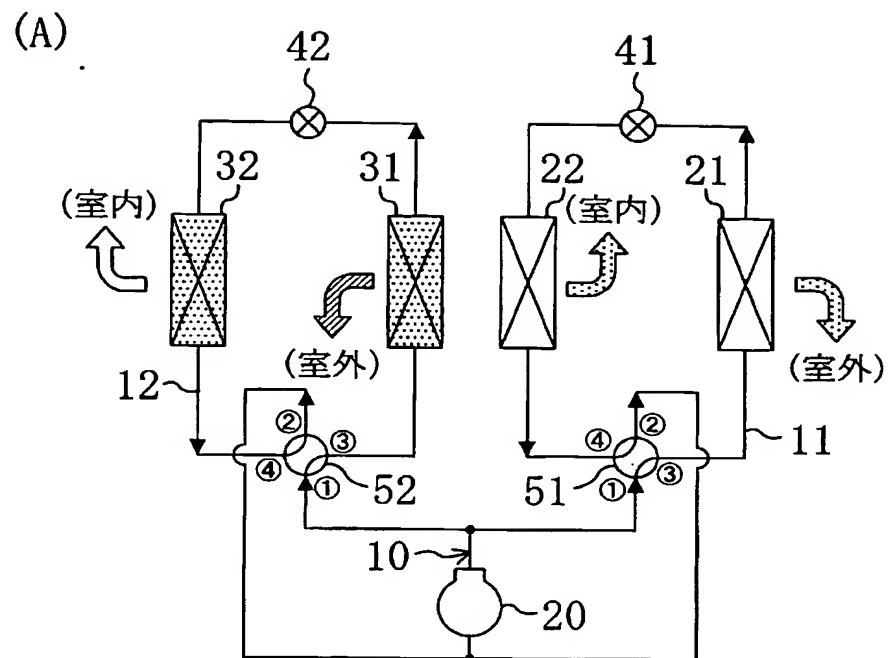
[図23]



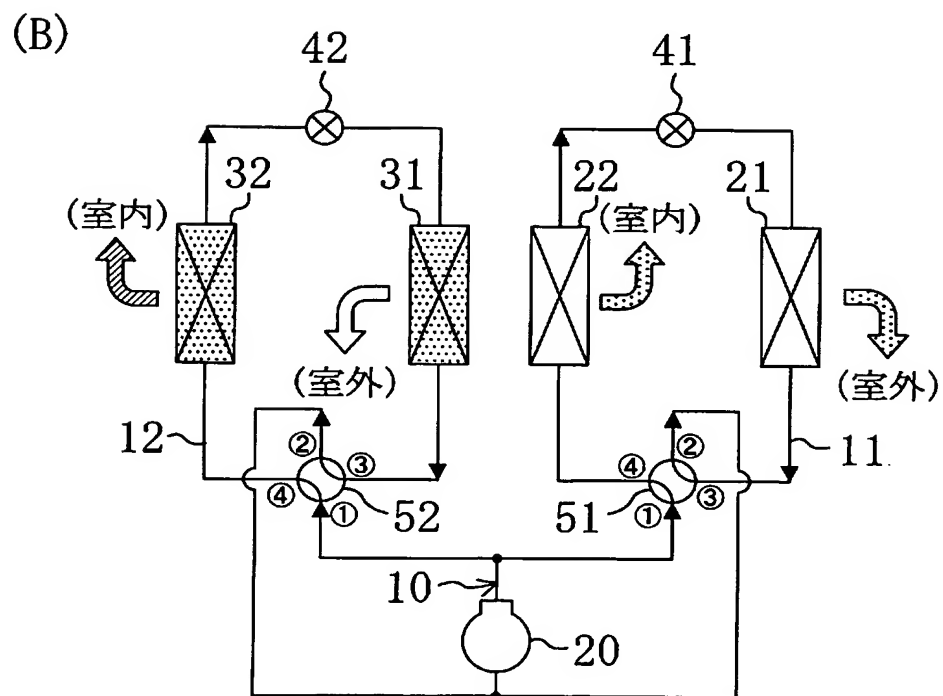
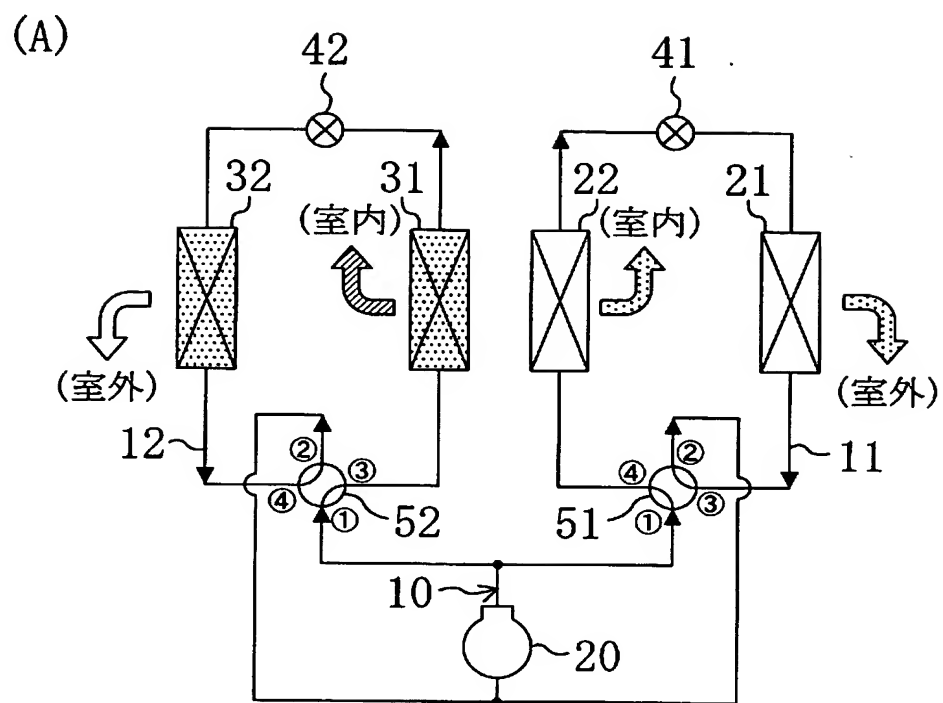
[図24]



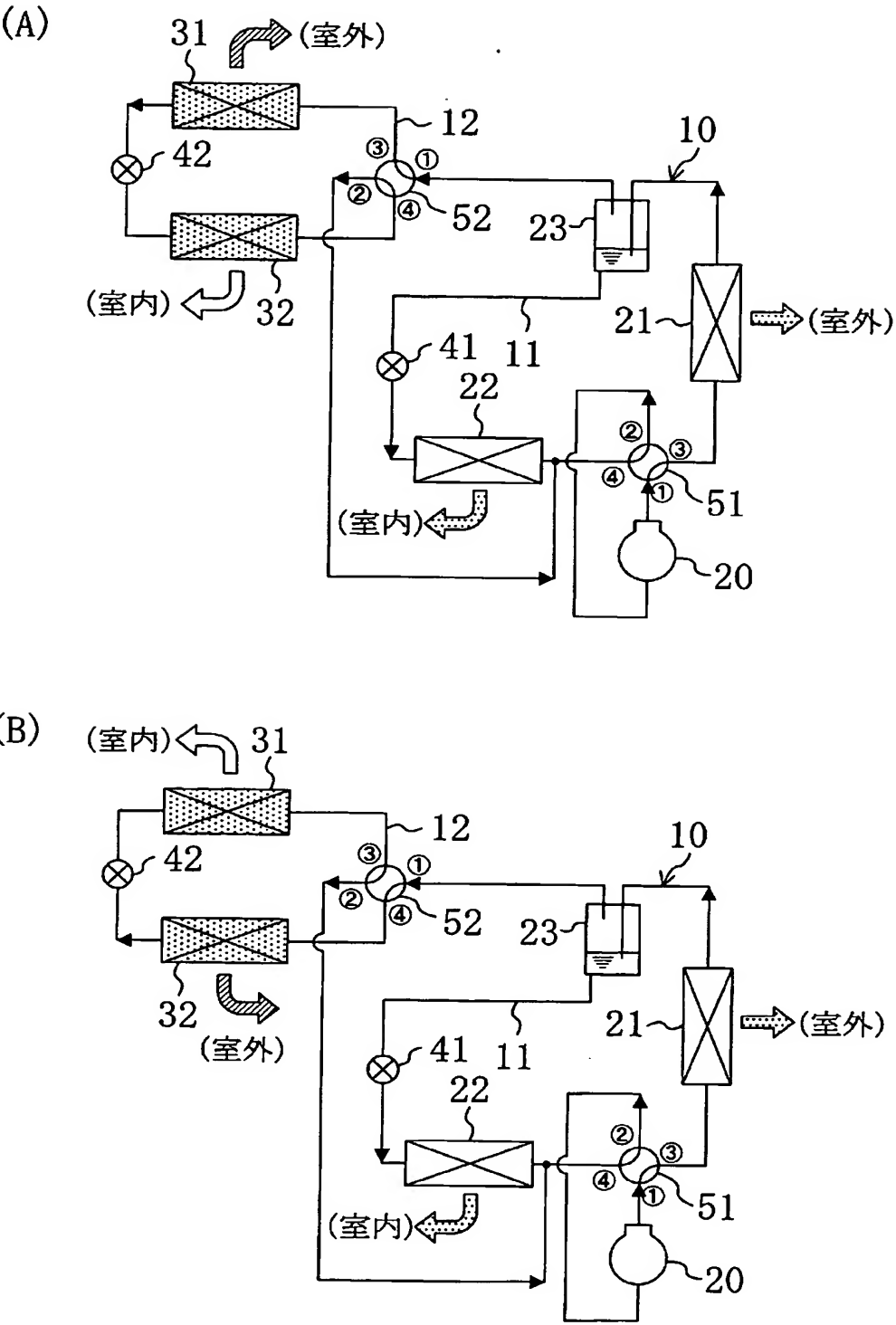
[図25]



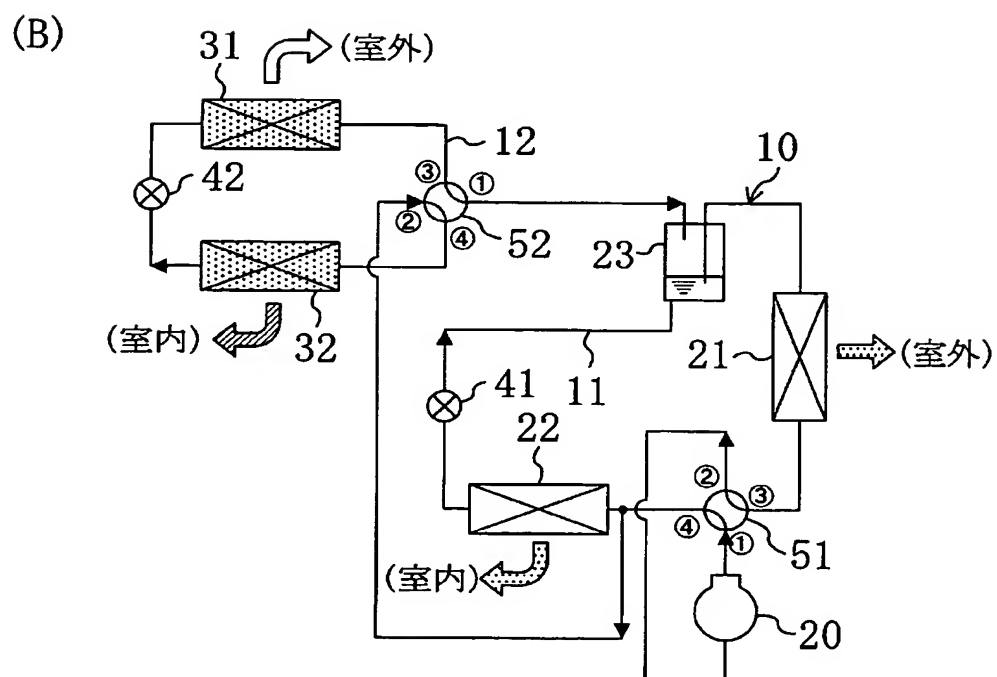
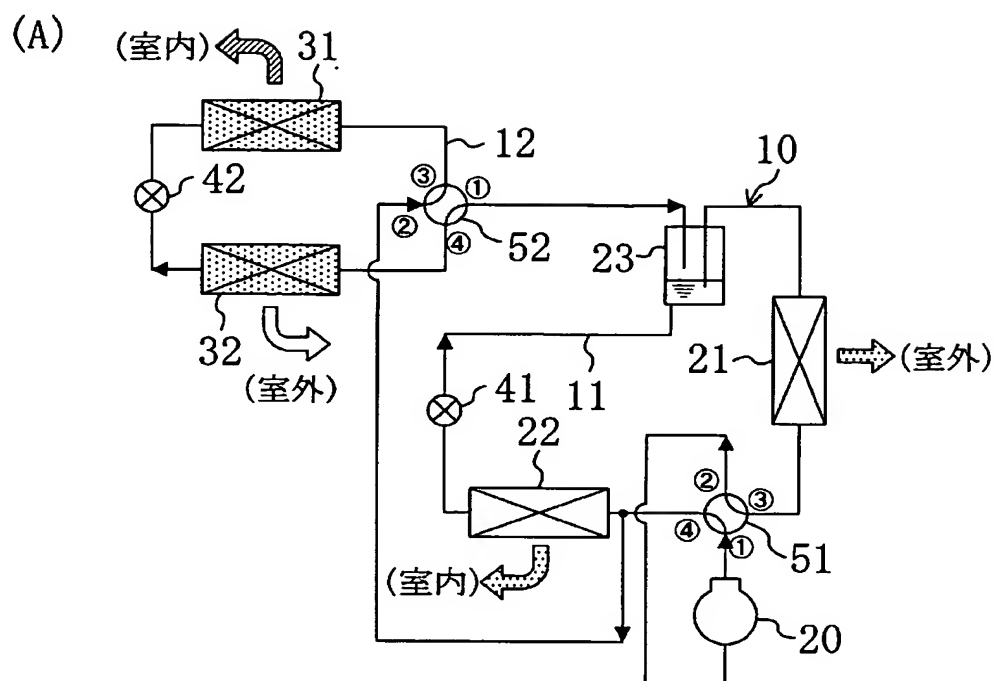
[図26]



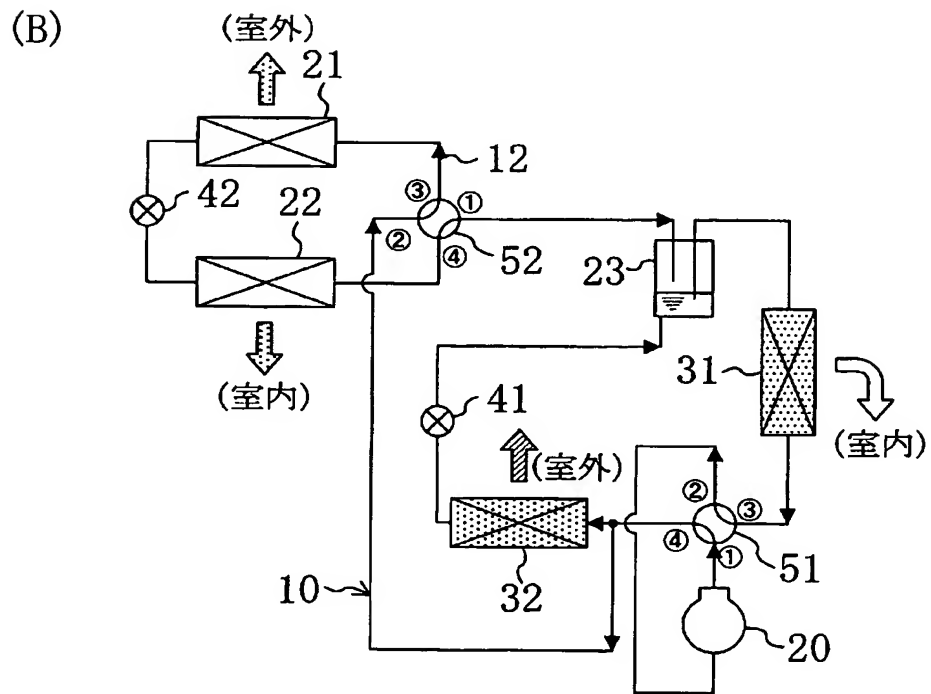
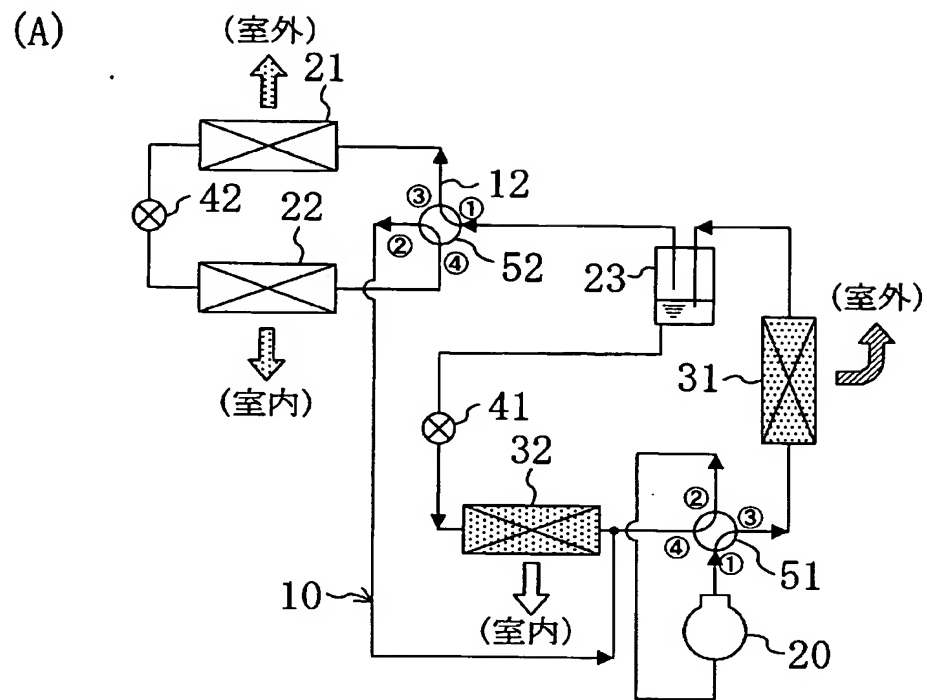
[図27]



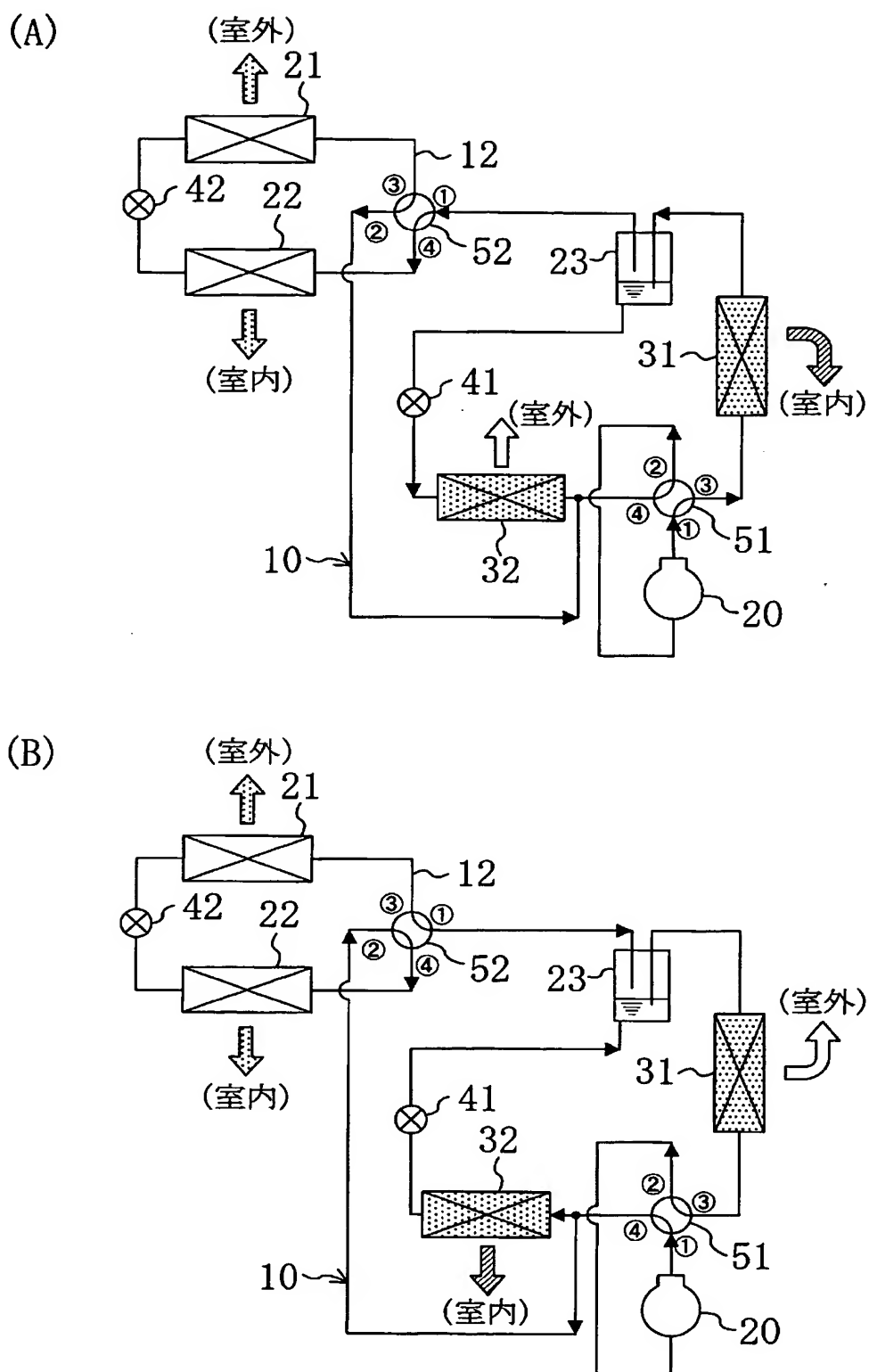
[図28]



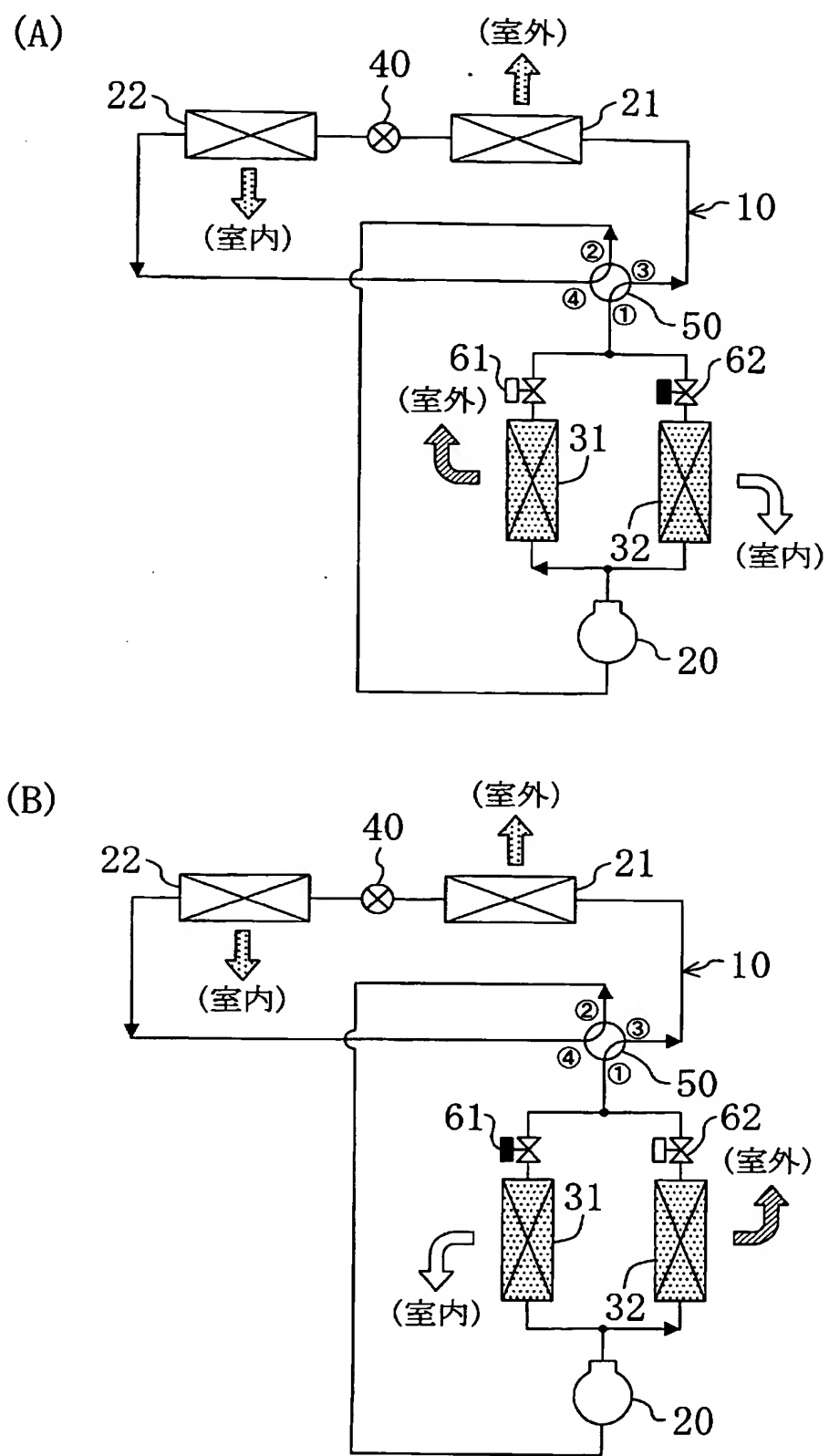
[図29]



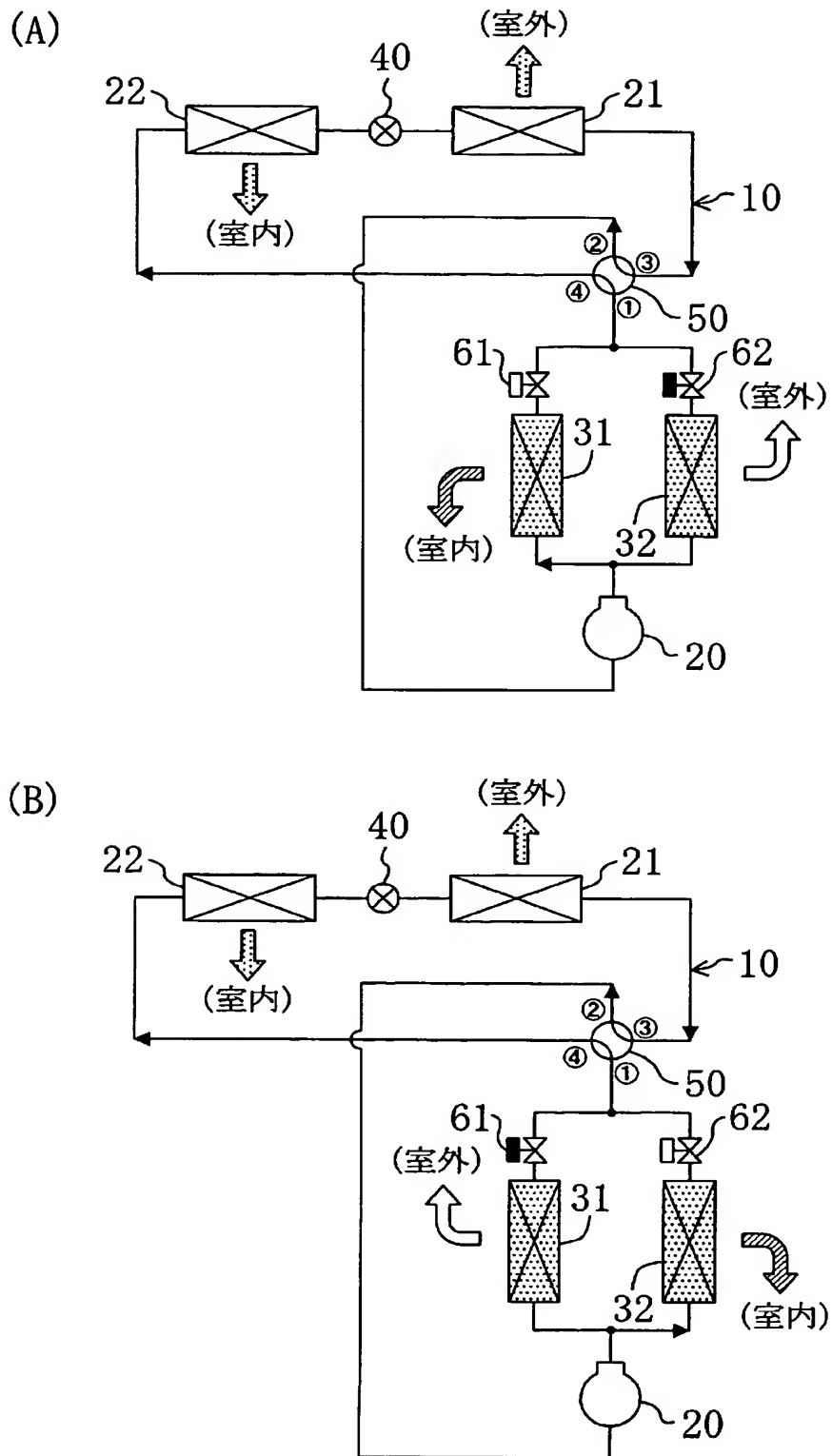
[図30]



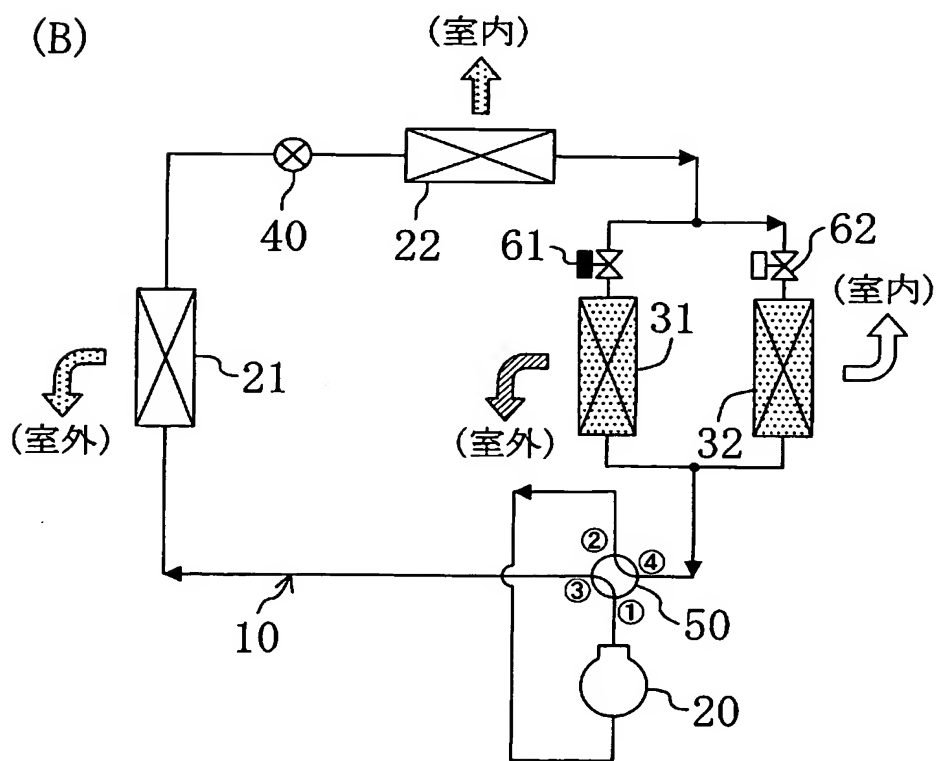
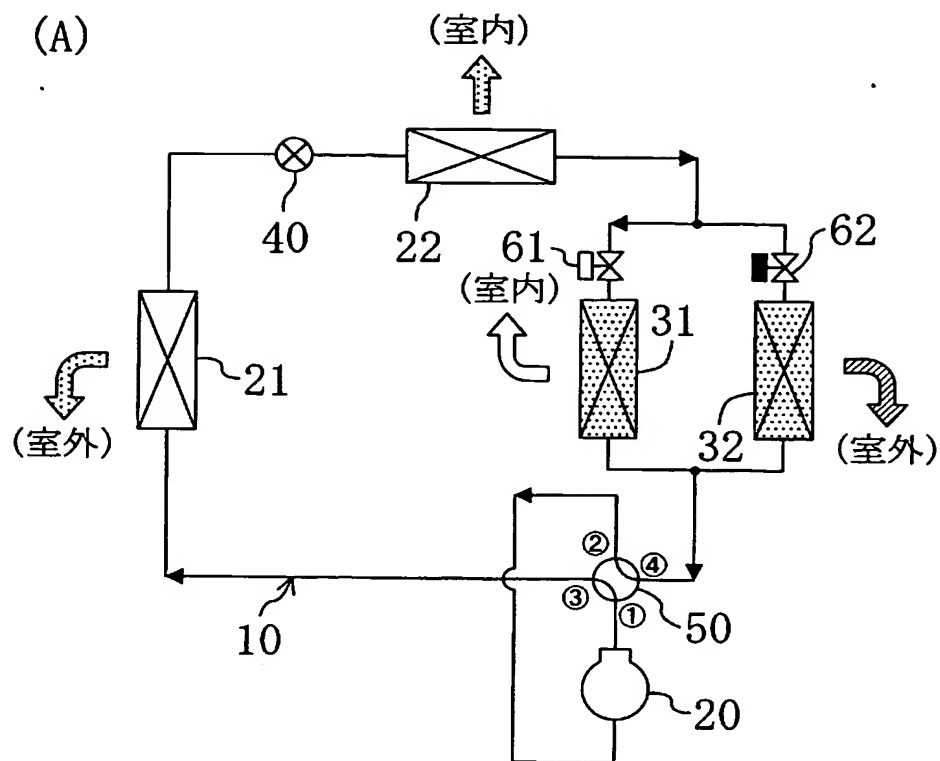
[図31]



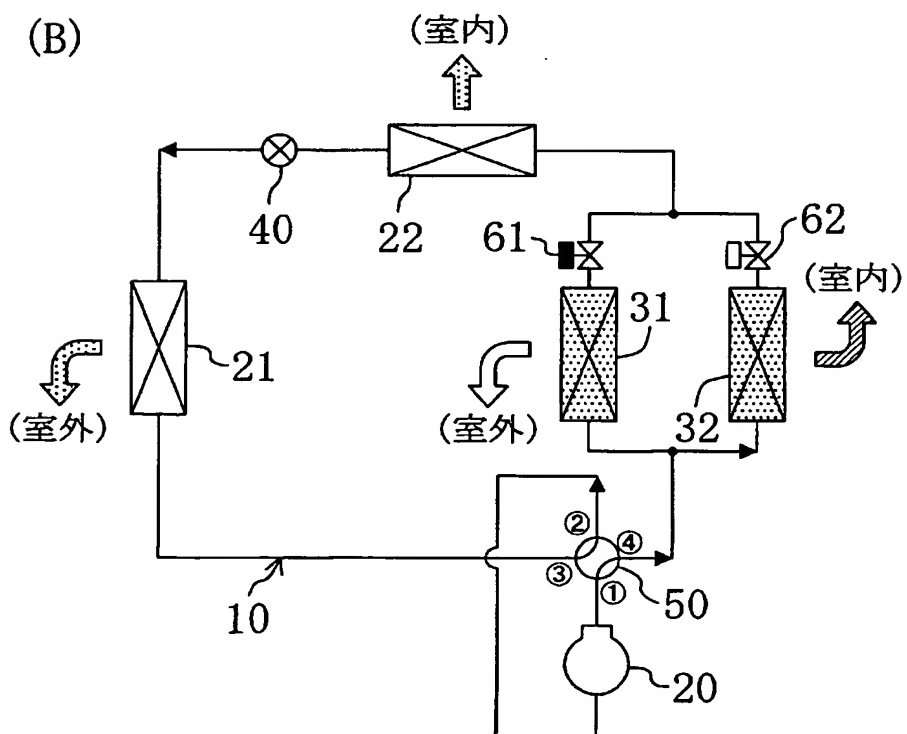
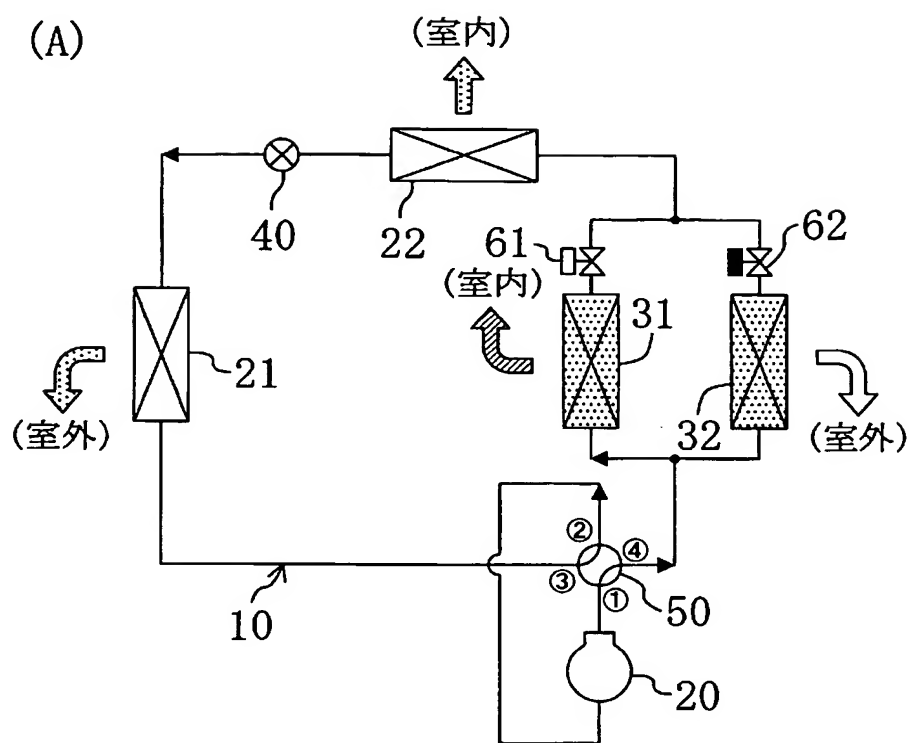
[図32]



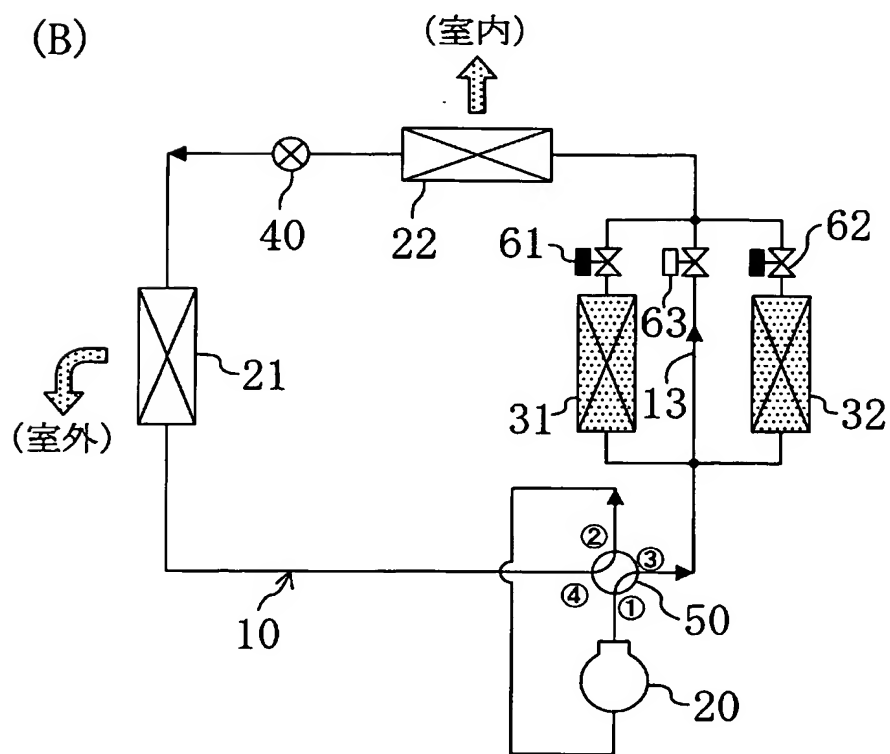
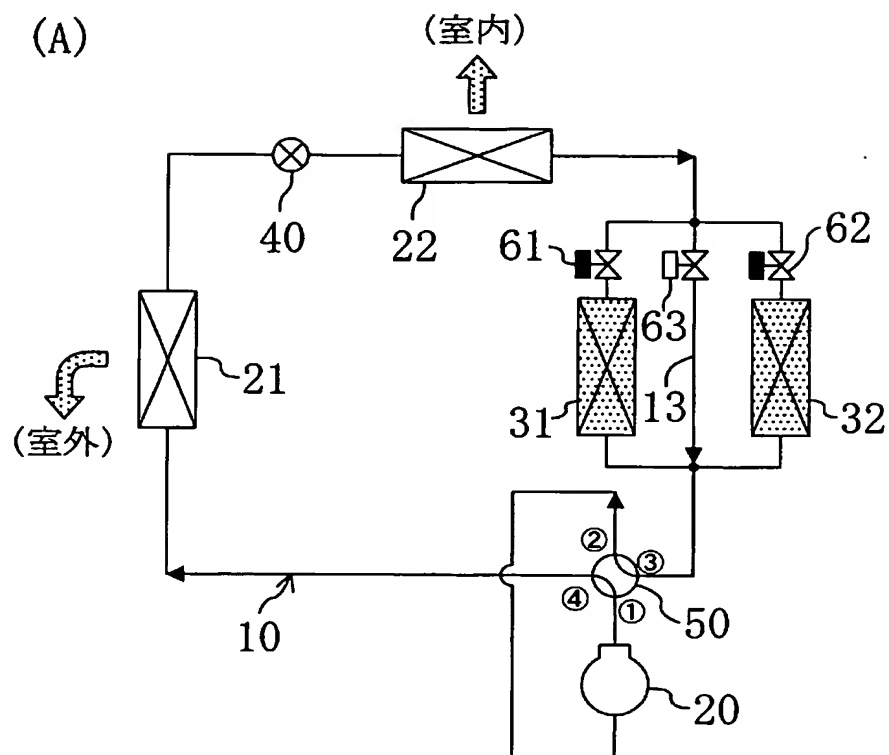
[図33]



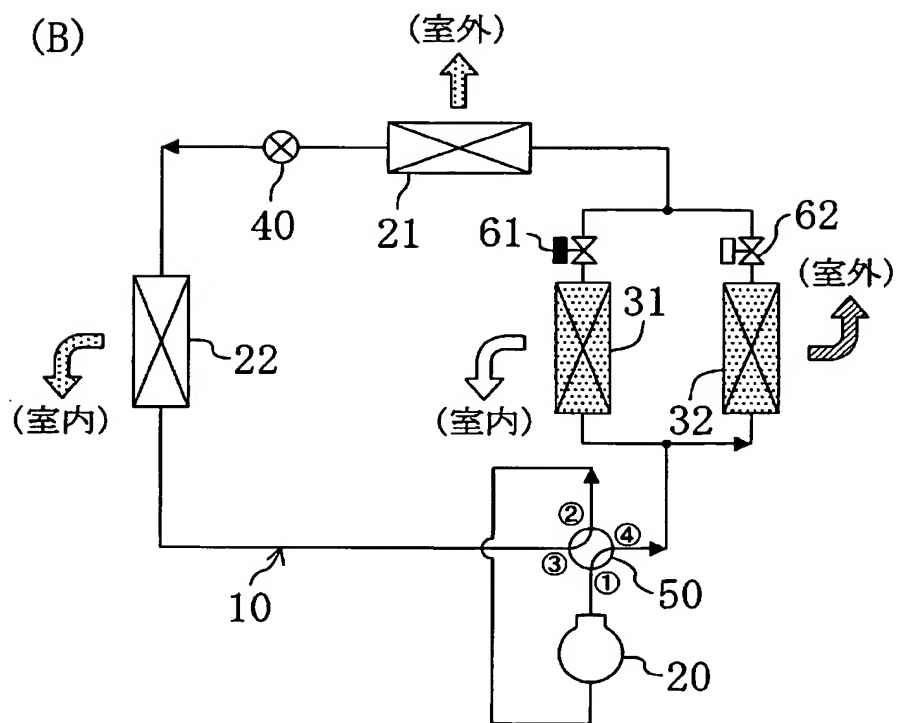
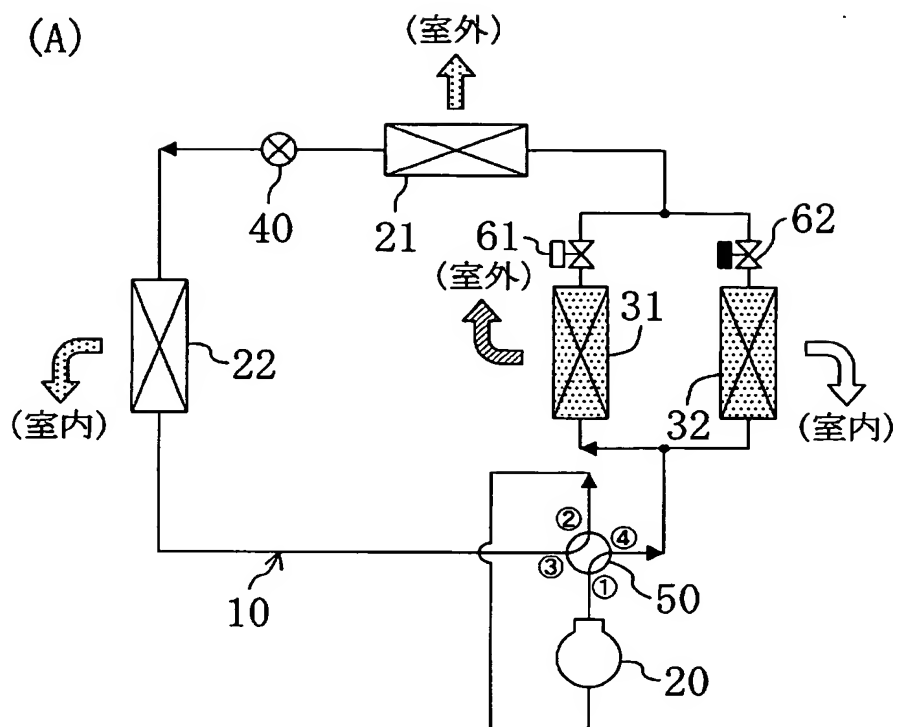
[図34]



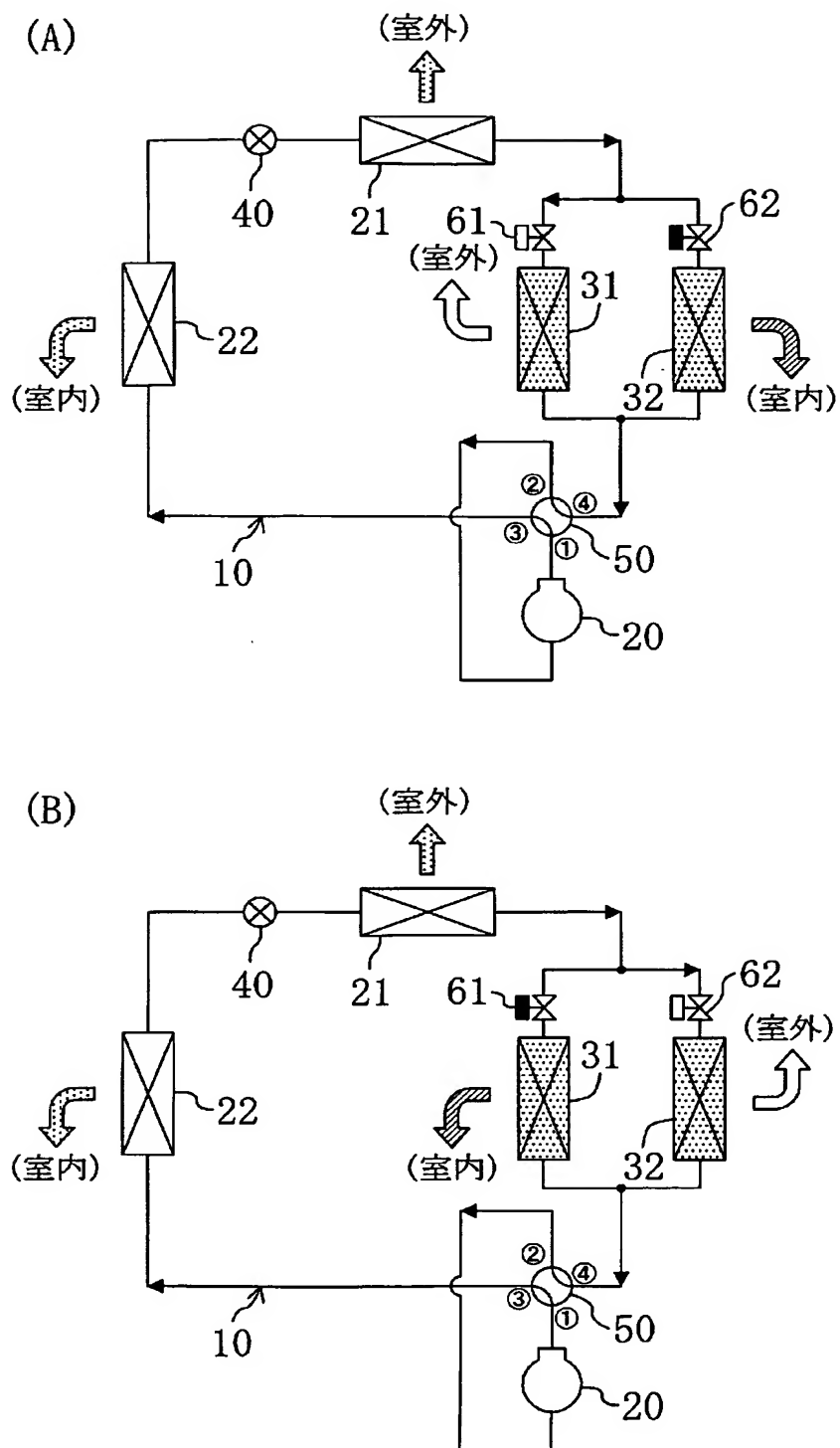
[図35]



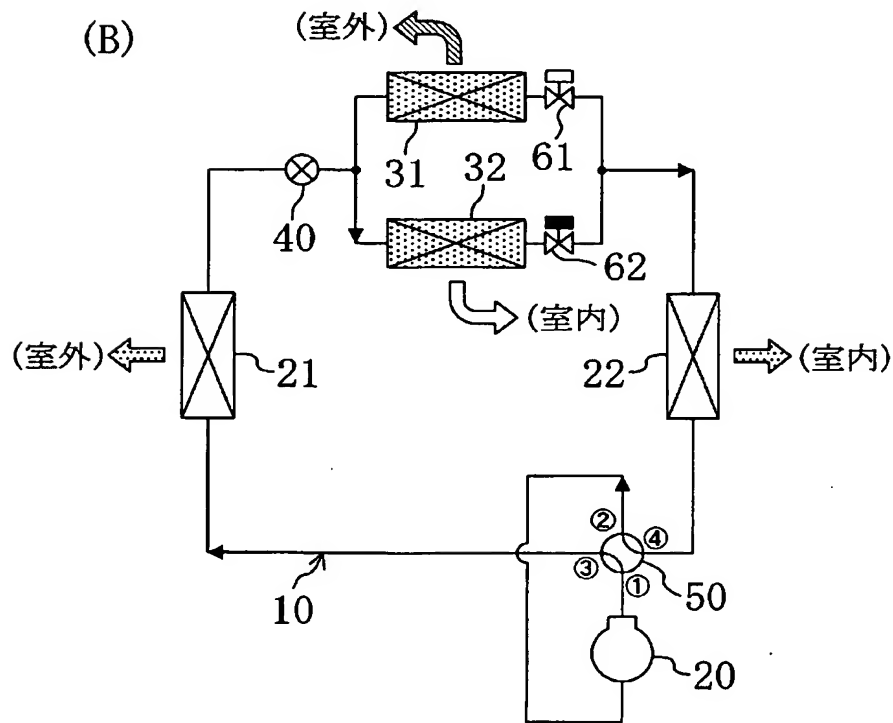
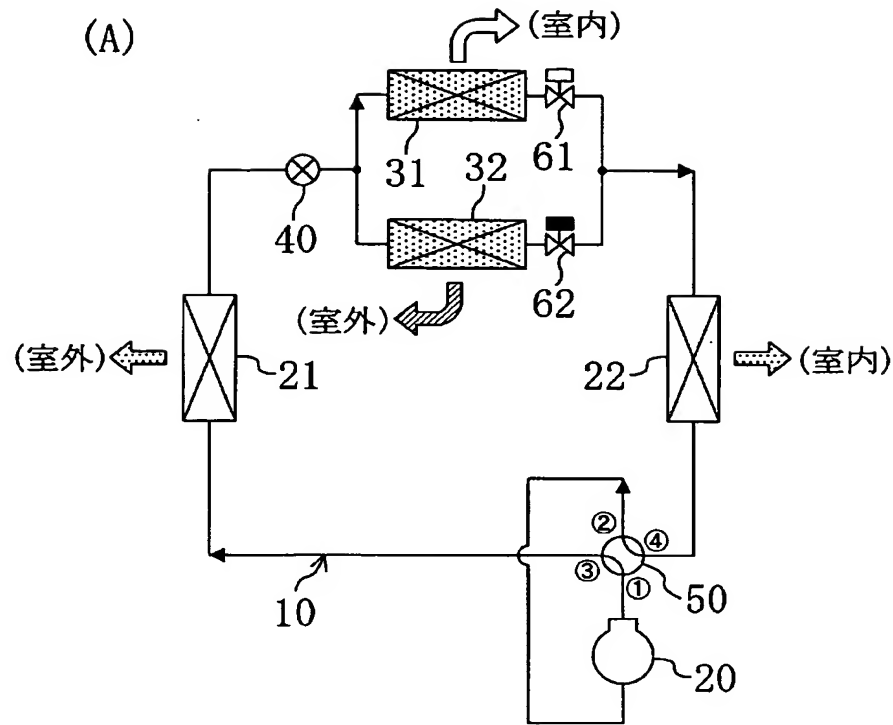
[図36]



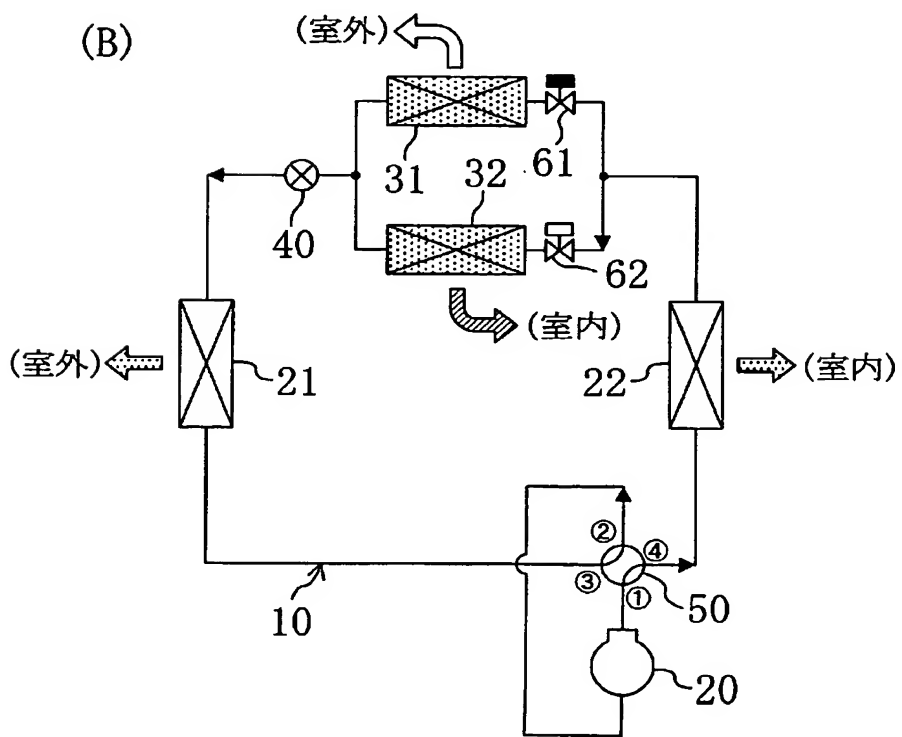
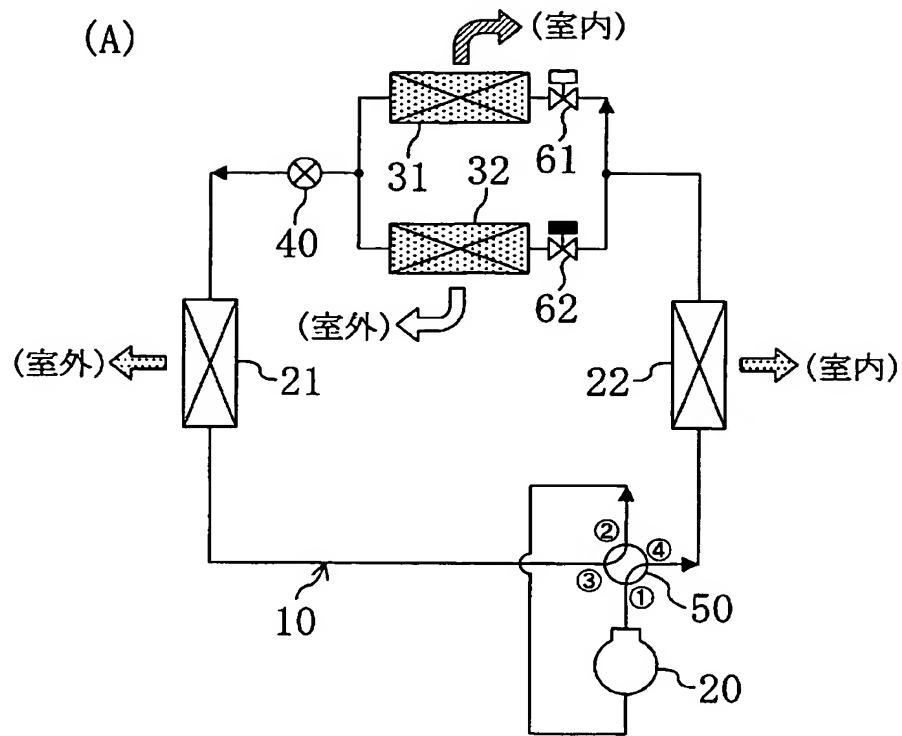
[図37]



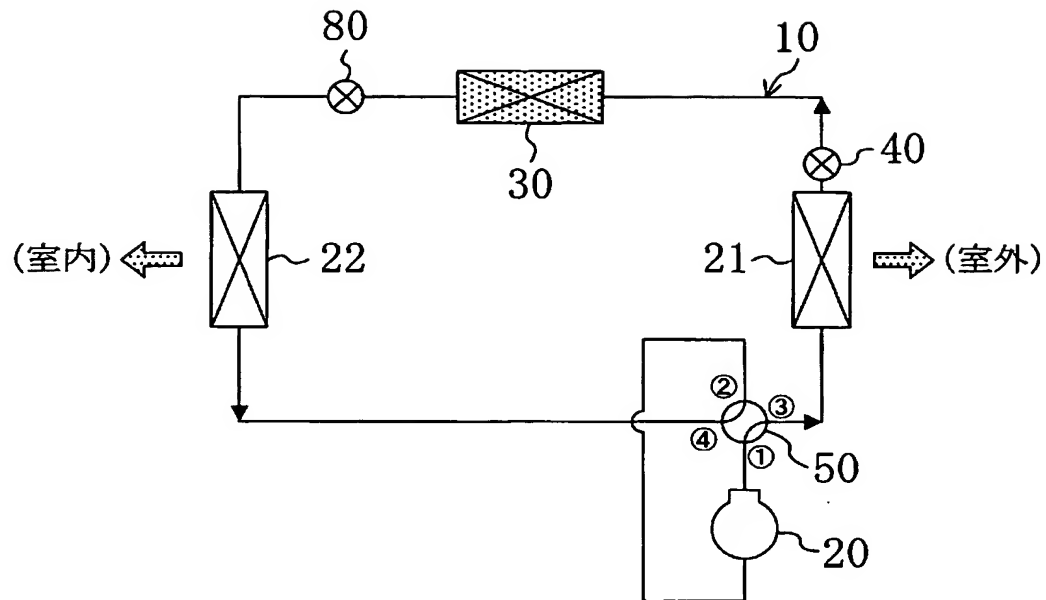
[図38]



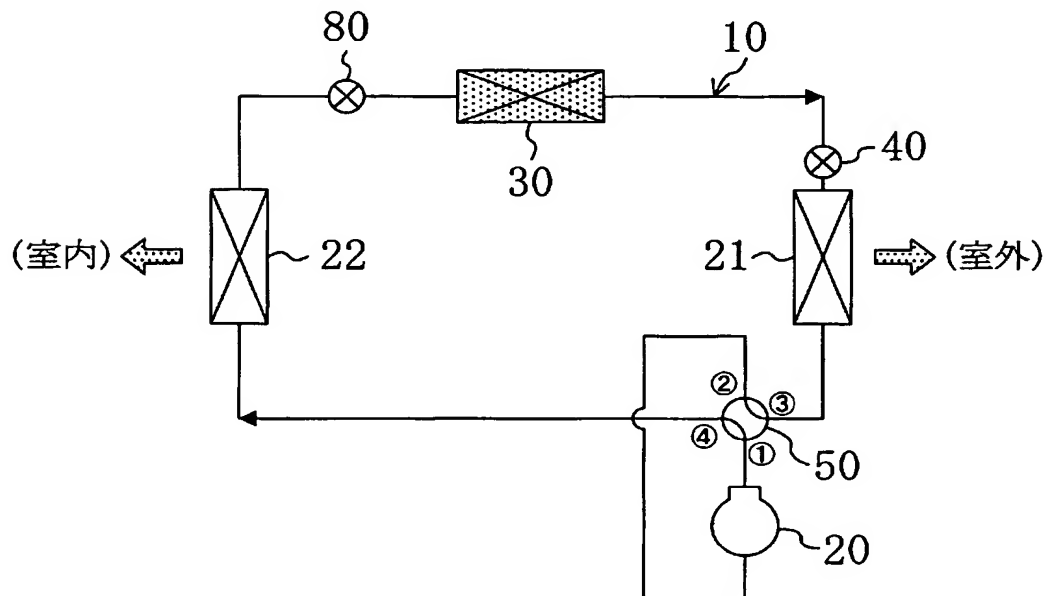
[図39]



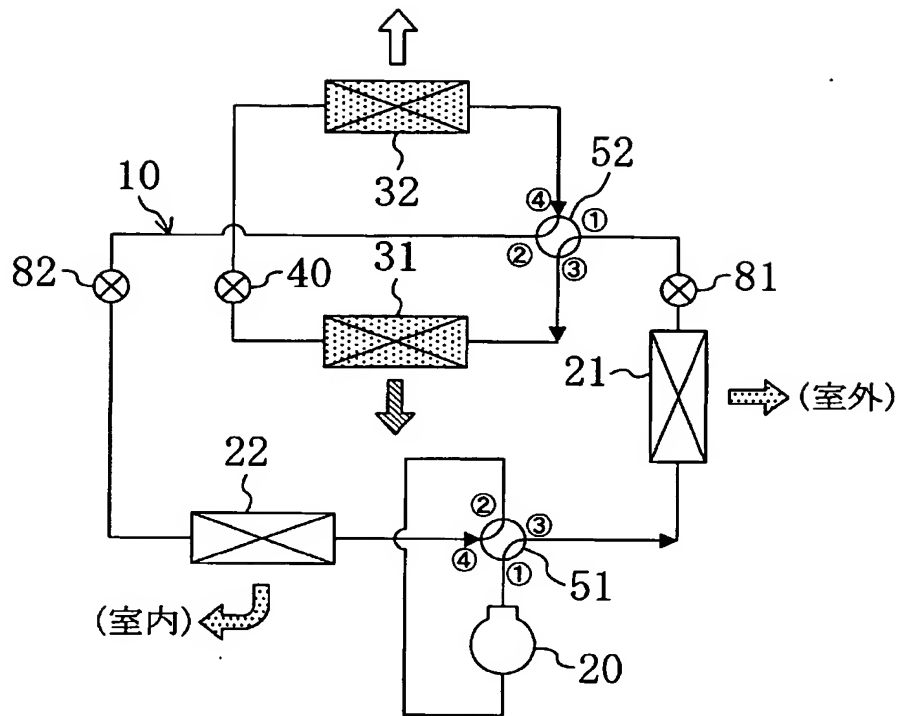
[図40]



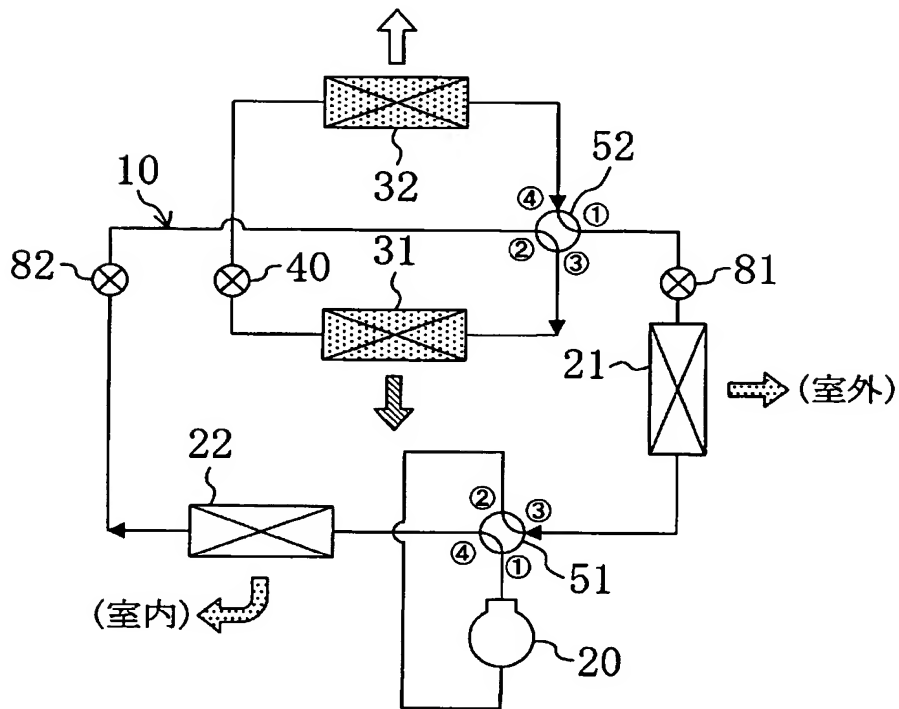
[図41]



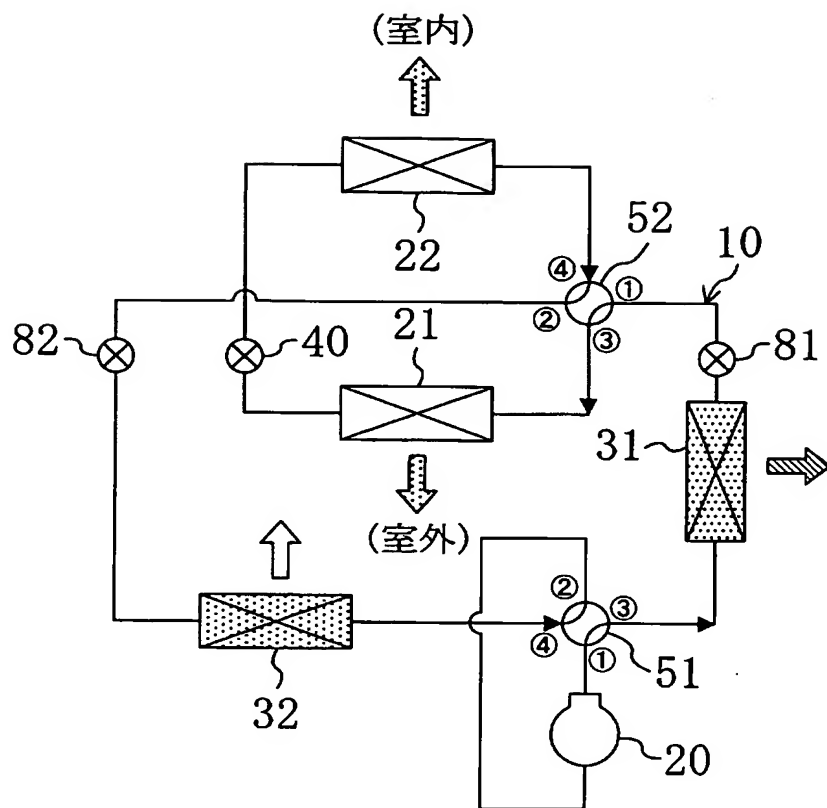
[図42]



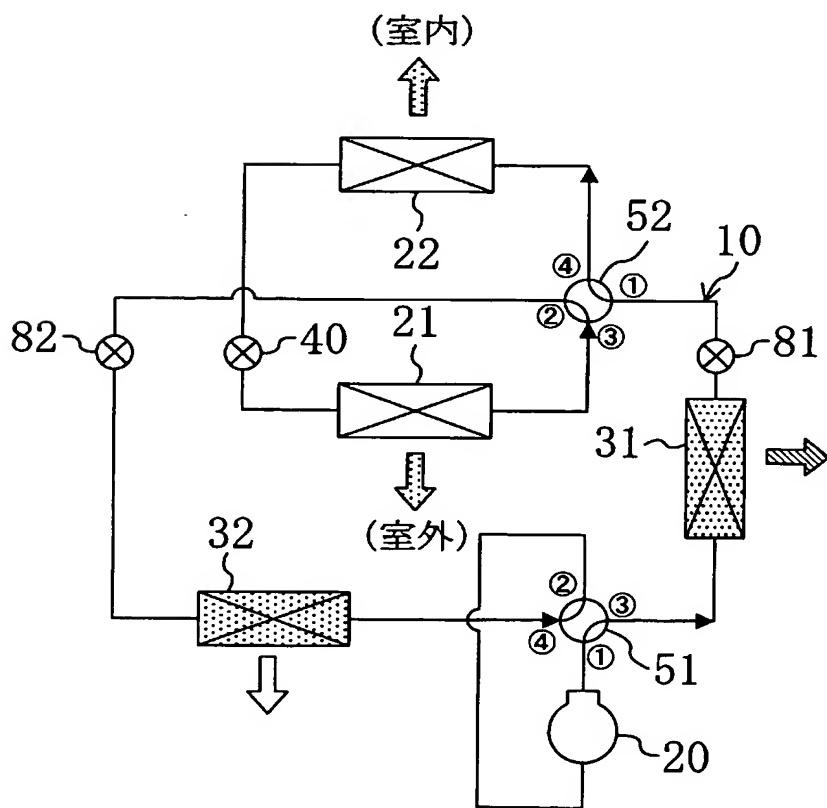
[図43]



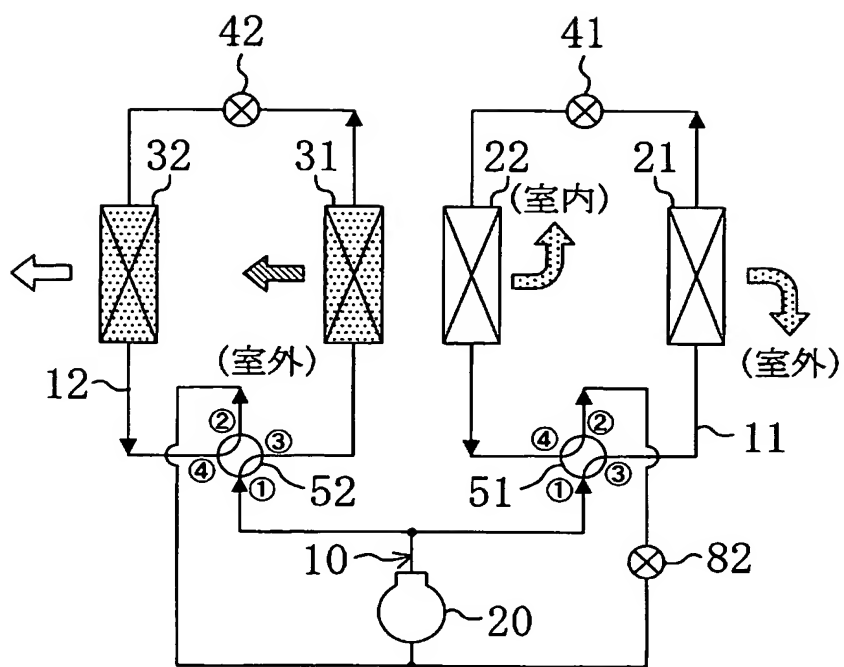
[図44]



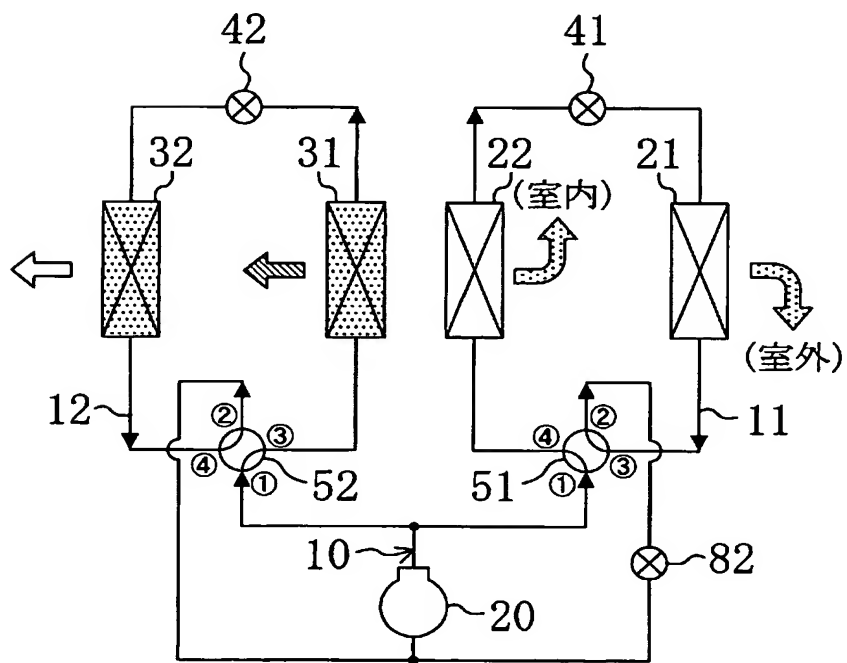
[図45]



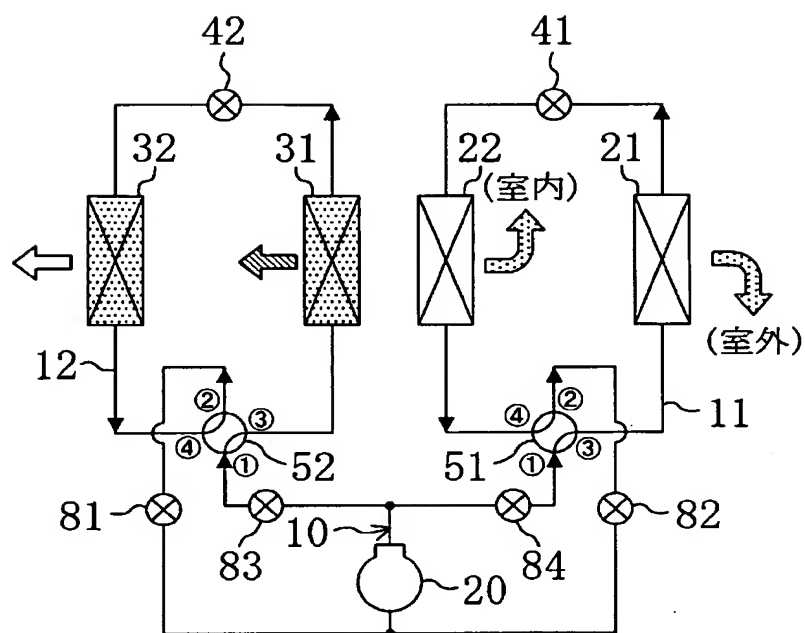
[図46]



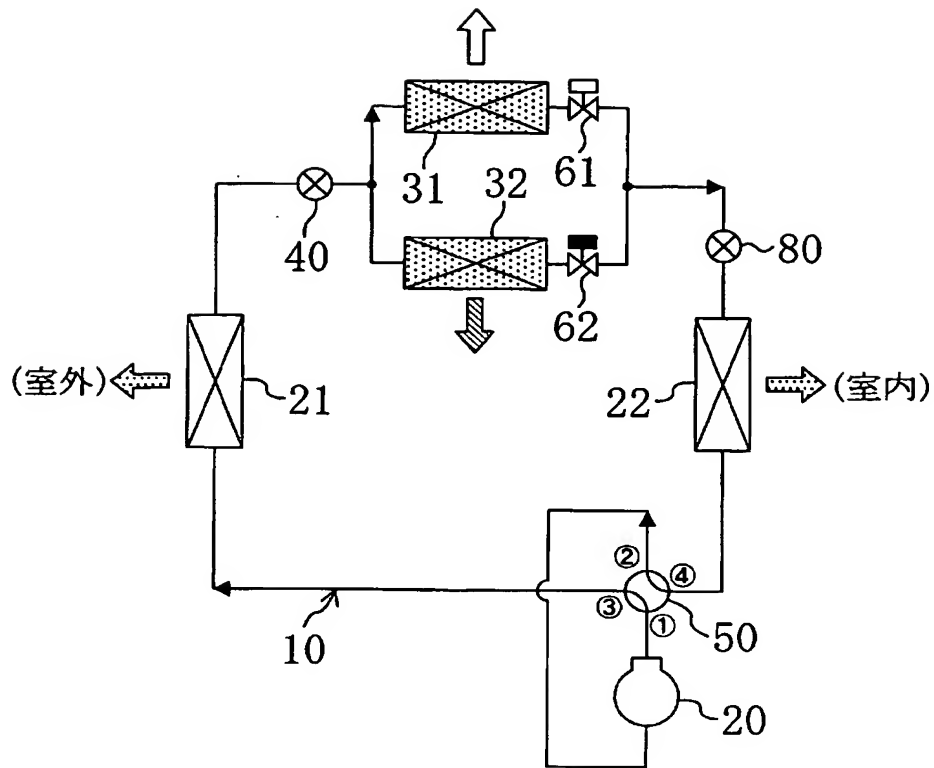
[図47]



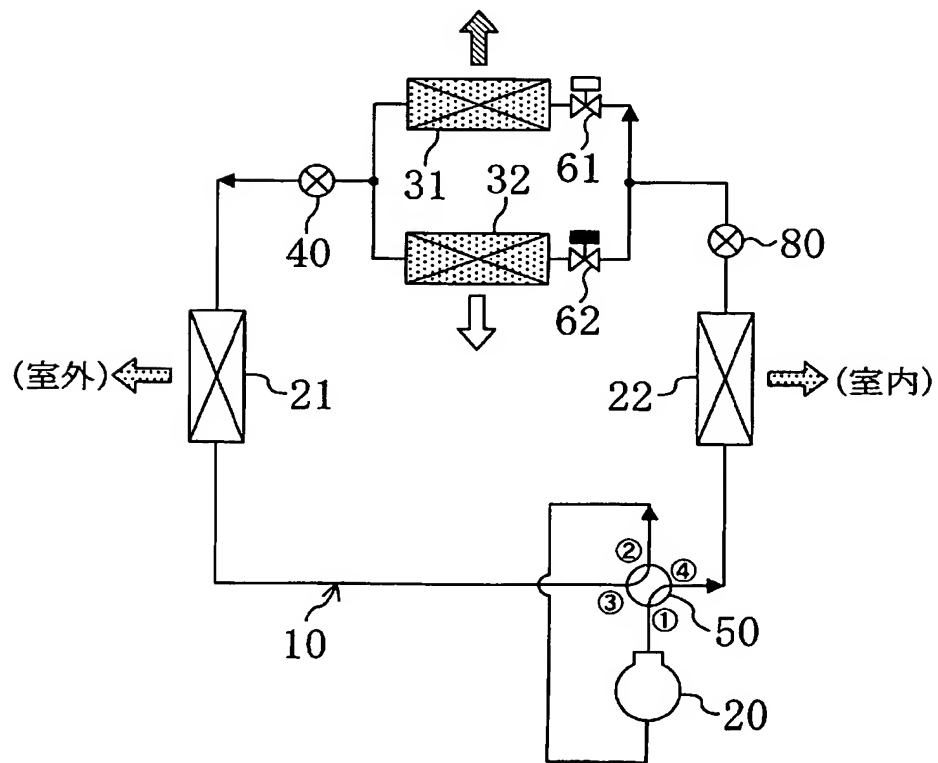
[図50]



[図51]

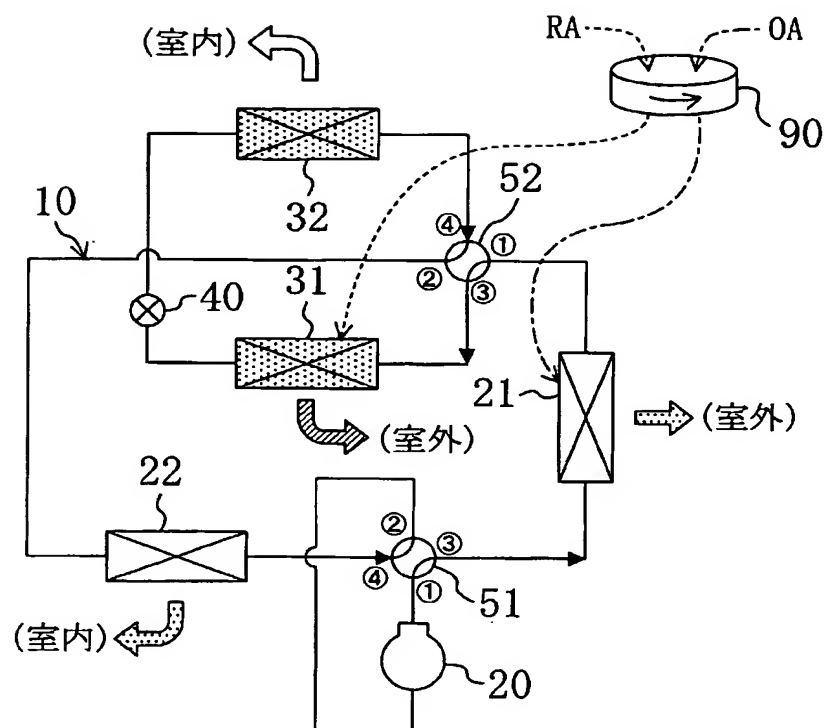


[図52]

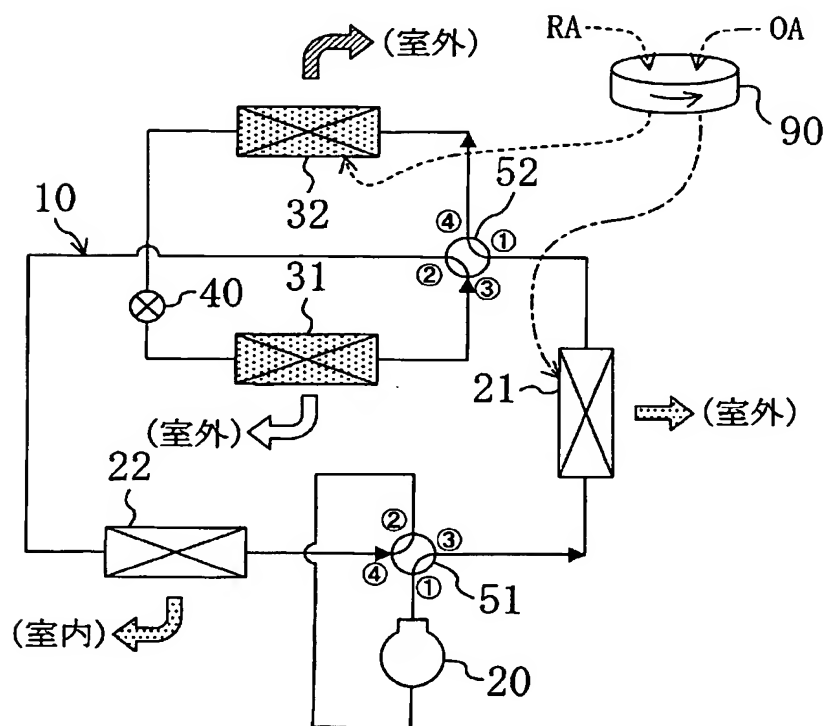


[図53]

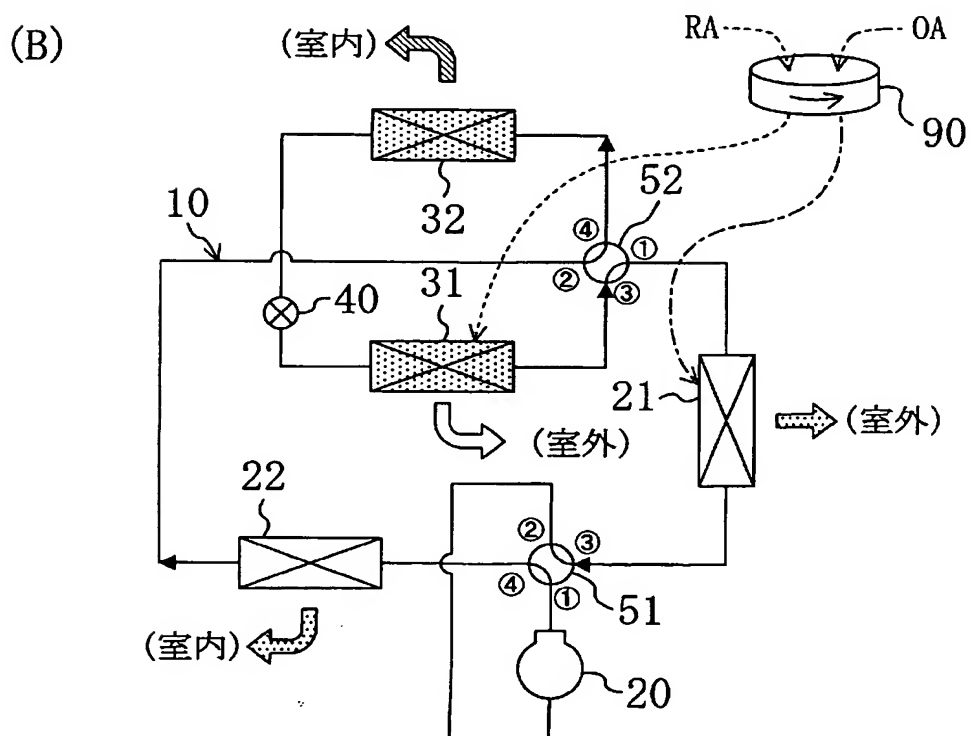
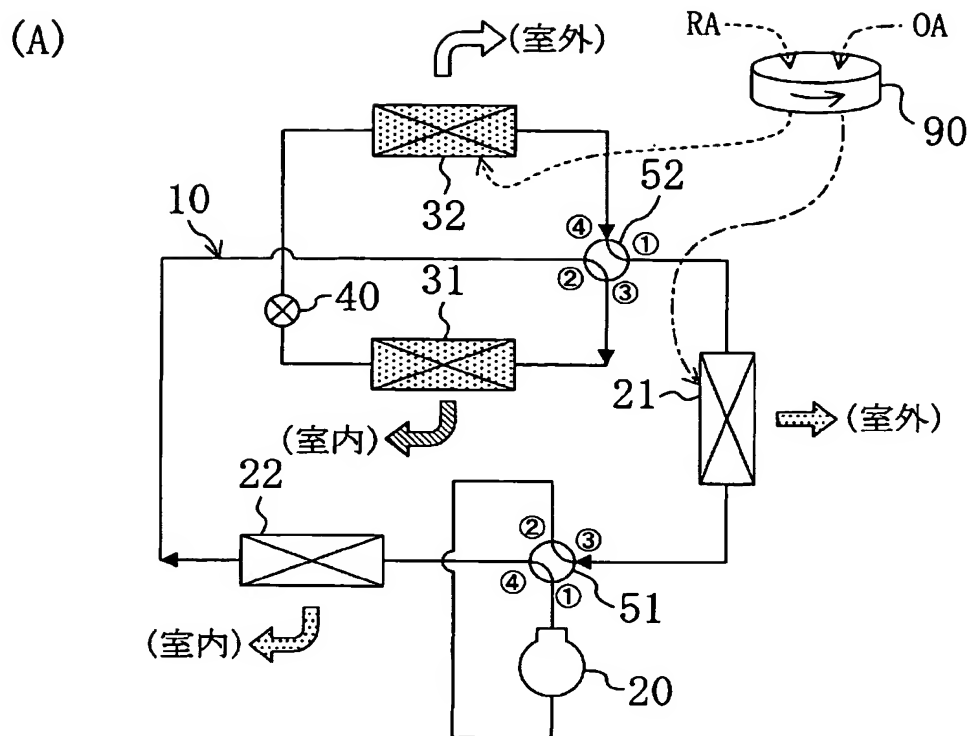
(A)



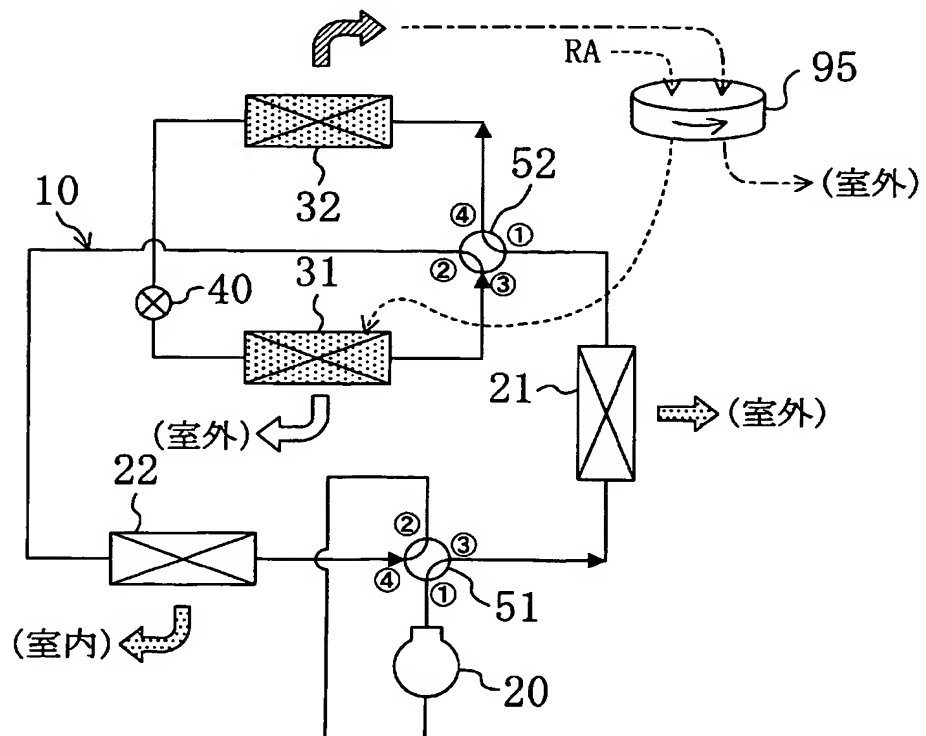
(B)



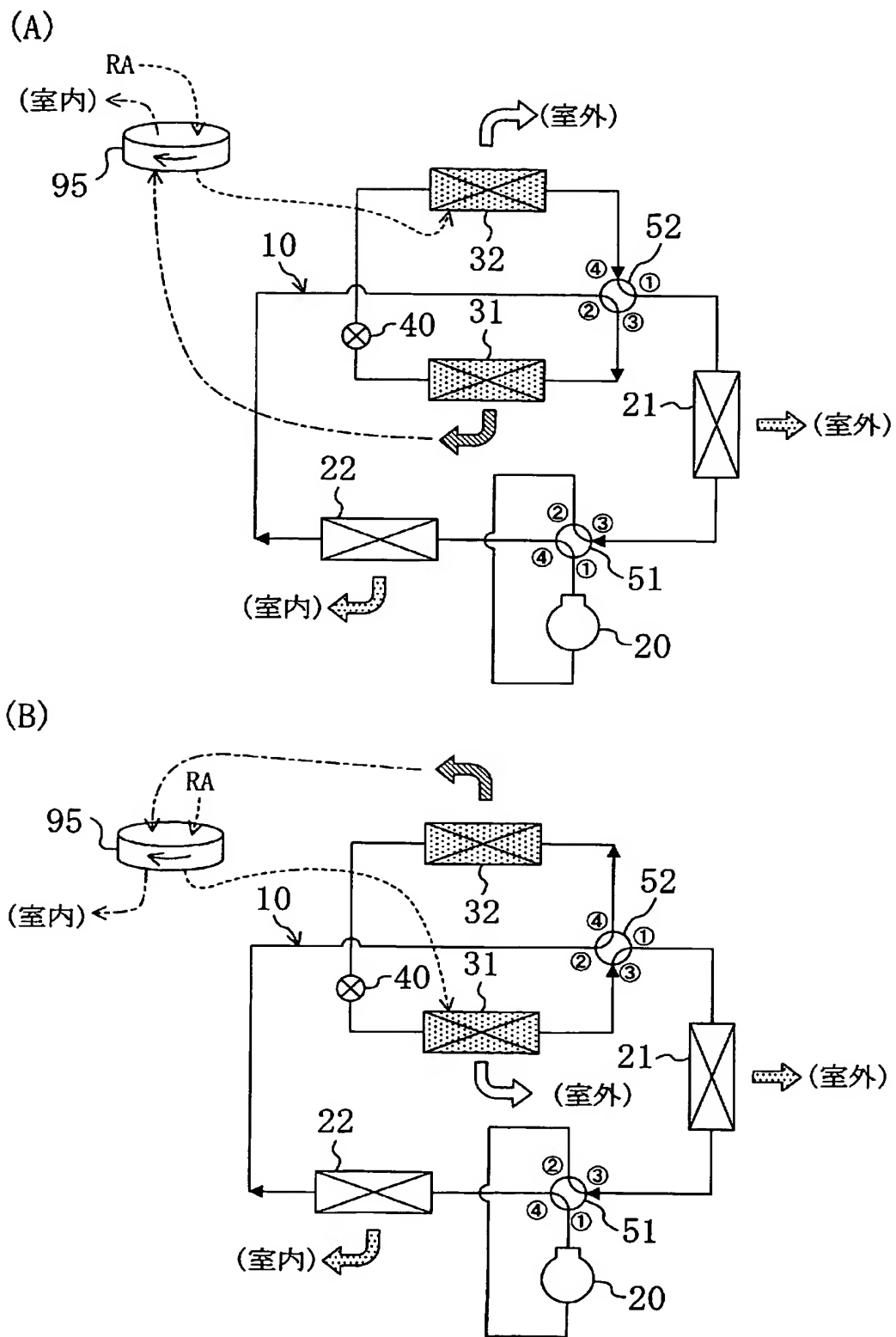
[図54]



(A)



[図56]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ F24F3/14, F25B5/04, F28F13/18, B01D53/26 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ F24F3/14, F25B5/04, F28F13/18, B01D53/26 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 08-189667 A (Hitachi, Ltd.), 23 July, 1996 (23.07.96), Full text (Family: none)	1, 8, 9, 12 2-4, 7, 13-20, 22-25
Y	JP 2001-201106 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 July, 2001 (27.07.01), Full text (Family: none)	2-4, 7, 13-20, 22, 23
Y	JP 57-019559 A (Daiwa Reiki Kogyo Kabushiki Kaisha), 01 February, 1982 (01.02.82), Full text (Family: none)	22, 23
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 15 November, 2004 (15.11.04)		Date of mailing of the international search report 30 November, 2004 (30.11.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014933

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 37-001187 Y1 (Hayakawa Denki Kogyo Kabushiki Kaisha), 26 January, 1962 (26.01.62), Full text (Family: none)	22,23
Y	JP 46-019869 Y1 (Mitsubishi Electric Corp.), 10 July, 1971 (10.07.71), Full text (Family: none)	22,23
Y	JP 2002-317997 A (Daikin Industries, Ltd.), 31 October, 2002 (31.10.02), Full text (Family: none)	24,25
Y	JP 2003-166730 A (Kabushiki Kaisha Seibu Giken), 13 June, 2003 (13.06.03), Full text (Family: none)	24,25
Y	JP 2003-120956 A (Kabushiki Kaisha Seibu Giken), 23 April, 2003 (23.04.03), Full text (Family: none)	24,25

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl.⁷ F24F 3/14, F25B 5/04, F28F 13/18, B01D 53/26

B. 調査を行った分野
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl.⁷ F24F 3/14, F25B 5/04, F28F 13/18, B01D 53/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP08-189667A (株式会社日立製作所) 1996. 07. 23, 全文 (ファミリーなし)	1, 8, 9 , 12
Y		2-4, 7, 13-20, 22-25
Y	JP2001-201106A (松下電器産業株式会社) 2001. 07. 27, 全文 (ファミリーなし)	2-4, 7, 13-20, 22, 23

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 15.11.2004

国際調査報告の発送日 30.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 近藤 裕之

3M 3433

電話番号 03-3581-1101 内線 3375

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP57-019559A (大和冷機工業株式会社) 1982. 02. 01, 全文 (ファミリーなし)	22, 23
Y	JP37-001187Y1 (早川電機工業株式会社) 1962. 01. 26, 全文 (ファミリーなし)	22, 23
Y	JP46-019869Y1 (三菱電機株式会社) 1971. 07. 10, 全文 (ファミリーなし)	22, 23
Y	JP2002-317997A (ダイキン工業株式会社) 2002. 10. 31, 全文 (ファミリーなし)	24, 25
Y	JP2003-166730A (株式会社西部技研) 2003. 06. 13, 全文 (ファミリーなし)	24, 25
Y	JP2003-120956A (株式会社西部技研) 2003. 04. 23, 全文 (ファミリーなし)	24, 25